GRAĐEVINAR

1
ČASOPIS SAVEZA GRAĐEVNIH INŽENJERA I TEHNIČARA SR HRVATSKE
GODINA XX SIJEČANJ 1968



MOST NA SAVI U JANKOMIRU — ZAGREB

9602

»GRAĐEVINAR«

GOD. XX BROJ 1

SADRŽAJ

SURADNICI

OLAKŠAJTE RAD REDAKCIJSKOM ODBORU i UREDNIKU

Ako želite da Vaš članak bude što prije objavljen, držite se uputa:

DVA PRIMJERKA tipkana na stroju potpuno spremna za štampu neophodno su potrebna; tipkanje PROREDOM sa slobodnim RUBOM 5 cm ŠIRINE s lijeve strane omogućuje unošenje potrebnih korektura na jasan i pregledan način,

CRTEŽI IZRAĐENI TUŠEM jedino mogu da se upotrebe za izradu klišeja; slova i brojke na crtežima moraju biti tako veliki, da nakon smanjenja na format lista (8 ond. 16,5 cm širine) budu najmanje 1 mm visoki; svi naknadni ispravci crteža idu na račun autori;

fotografije kontrasne na sjajnom papiru daju dobre klišeje;

popis crteža i slika s rednom numeracijom olakšava orijentaciju, pa se izbjegava zametanje; sve slike priložiti odvojeno od teksta;

jasno i koncizno izražavanje u duhu jezika olakšava čitanje i povećava razumljivost, a štedi i na skupocjenom prostoru u listu.

Svi se objavljeni radovi honoriraju po tarifi, originalne slike se računaju kao tekst.

Molimo autore da prilikom slanja rukopisa naznače potpunu adresu, broj žiro računa i nadležnu općinu.

RUKOPISI SE NE VRAČAJU, zadržite za sebe kopiju!

Časopis izdaje: Savez građevnih inženjera i tehničara SR Hrvatske, Zagreb, Berislavićeva ul. 6.

Glavni urednik: Prof. dr ing. Ervin Nonveiller

Tehnički urednik: Ante Nejašmić

Tek. rač. kod SDK 301-8-2331

Tisak štamparije »Vjesnik« Zagreb

»GRAĐEVINAR«

VOL. 20 1 — 1968.

Journal of the Society of Civil Engineers of Croatia

CONTENTS

»GRAĐEVINAR«

20-И ГОД ИЗДАНИЯ 1 — 1968.

СОДЕРЖАНИЕ

Godišnja pretplata: Za poduzeća N. Din 200 za prvi pretplatni primjerak, te N. Din 100 za svaki daljnji primjerak. Za ostale pretplatnike N. Din 30. Za đake i studente N. Din 12. Za inostranstvo N. Din 150.

Pojedini primjerci: Za DIT N. Din 1,50. Za poduzeća N. Din 20. Za ostale 3 N. Din.

GRAĐEVINAR

God. XX Siječanj 1968 Broj 1

Inženjeri i tehničari - odgovorni nosioci tehničke reforme

Referat Ing. Borisa Bakrača, predsjednika SIT Hrvatske, na godišnjoj skupštini Saveza, u Zagrebu, 4. XI 1967.

Uloga, mjesto i daljnja izgradnja organizacija inženjera i tehničara, u skladu s razvojem našeg društva, postala je standardna tema naših sastanaka. I to je pravilno. Standardni jedino nisu uslovi i okviri u kojima radimo te ciljevi kojima težimo, jer se oni stalno mijenjaju prema krajnjem cilju koga si je društvo postavilo za svoj daljnji razvoj. Izvršavajući zadatke sadašnjeg trenutka maksimalno i optimalno, stvaramo istovremenu solidnu bazu za naš budući rad. U kojoj se to situaciji naše organizacije i naši članovi nalaze, kako izvršavaju svoje zadatke i kako opravdavaju povjerenje radnih ljudi u tehničku inteligenciju, može se vidjeti kroz analizu koja pokazuje dokle smo stigli i kakve smo rezultate postigli u provođenju privredne i društvene reforme.

Prva faza reforme je pri kraju. Vidljivi rezultati su većinom pozitivni. U promjenjenim uslovima privređivanja koje je reforma inaugurirala, većina radnih organizacija se je »uklopila« koristeći relativno visoke rezerve (jer neki neugodni instrumenti su kasno stupili na snagu), rješavajući se suviška radne snage i koristeći se u raspodjeli kojiput i onim sredstvima, koja nisu bila zarađena. Uklapali smo se u reformu koristeći one pozitivne instrumente koji su nam momentano konvenirali i braneći se istodobno da primjenimo one neugodne. Time smo njihovu primjenu samo odgodili a njihove efekte akumulirali.

U drugu fazu reforme ulazimo, pošto smo iscjedili rezerve s kojima je privreda raspolagala, noseći u svijesti prilično ostataka etatističkog načina mišljenja.

Kako smo se mi inženjeri i tehničari ponašali u tom periodu? Uglavnom identično, uz časne iznimke, kao i ostale kategorije u kolektivu. U borbi za uklapanje pod svaku cijenu potpomagali smo i mi dnevne kratkoročne interese kolektiva, učestvovali smo u povećanju produktivnosti smanjenjem radne snage, ali na staroj tehnološkoj osnovi. Relativno malo bilo je dugoročnih poteza, kvalitativnih promjena u tehnologiji. Isto tako bilo je relativno malo šireg povezivanja s naučnim institucijama, fakultetima, srodnim ili komplementarnim organizacijama.

Naša društvena uloga tehničkog suradnika u akcijama komune isto je tako slabo dolazila do izražaja ili barem ne u većem opsegu. Nije bilo ni jače povezanosti s društveno-političkom organizacijom, nismo se dovoljno angažirali da bi uplivisali na obrazovanje i svojih budućih kolega i svojih suradnika, radnika u kolektivima. Malo smo se borili za prihvat novih kadrova, za kvalitetno prostruktuiranje organizacija u kojima radimo. Rezultat toga jeste da naše organizacije SITH-a u pravilu nemaju mlađih članova jer se i ne bave njihovim životnim problemima. Da ne nabrajam dulje, ocjena našeg rada dala bi se formulirati ukratko: koristili smo stare šablonizirane forme rada, zatvorili smo se u okvire naše formalne organizacije a nismo ispunili širok manevarski prostor koga je sprovođenje tehničke reforme logički namijenilo tehničkoj inteligenciji na području tehnologije, nastave i nauke.

Druga veoma složena faza društvene i privredne reforme, u koju ulazimo, tražit će od nas, potpuno opravdano, maksimalnu aktivnost na vrlo širokom prostoru. To je faza koja zahtijeva dublje analize pojava i zbivanja, izučavanje tendencija, te poduzimanja konkretnih mjera. To je faza u kojoj će se svi faktori društva morati angažirati (pa tako i naši članovi) na objašnjavanju, da bez rješenja akumuliranih problema prethodne faze nemožemo dalje naprijed. Nemožemo i dalje gomilati zalihe, ne osjećajući puls tržišta, nemožemo i dalje dijeliti ono što nismo efektuirali. Nemožemo dalje bez dobre informiranosti, suvremene organizacije i najneposrednije široke suradnje s naučnim institucijama, bez dugoročnog programa, bez plana i dogovora, jer sloboda tržišta je objektivno ograničena ekonomskim zakonitostima. Privredne organizacije moraju postati organizatori tercijarnog sektora, jer je on, kao komplementaran proizvodnji, svojim povratnim djelovanjem utiče na razvoj materijalne proizvodnje. Morat ćemo se boriti protiv nezainteresiranosti privrede za razvoj i sudbinu društvenih službi kao i protiv izoliranosti i autarhizma društvenih službi, jer povezanost privrede i društvenih službi je u obostranom interesu.

Pitanje zapošljavanja, ne samo naših kolega već općenito, otvaranje novih radnih mjesta je krupno društveno-ekonomsko pitanje i taj će problem dugoročno biti prisutan. Sadašnja situacija rezultat je nasljeđa. Reforma je viškove radne snage učinila evidentnima. Pošto sredstva za proširenu reprodukciju prelaze stalno i postepeno sve više od države na radne organizacije, one time postaju i osnovni nosioci zapošljavanja. A modernizacija i nova tehnologija, kao dugoročni zadatak reforme, traži stalno prestrukturiranje kadrovskog sastava radnih organizacija, jer kadrovska osnova privrede je najpresudniji faktor ekonomskog uspješnog razvoja. Modernizacija i unapređenje tehnologije je stalan i sistematski proces koji se naročito ubrzano obavlja u već razvijenim zemljama. Zaostajati u tome na ionako nižoj startnoj osnovi, ne ići tu ubrzanim intenzitetom, značilo bi sigurno ispadanje iz međunarodne podjele rada.

Osnovni dugoročni zadaci ove faze reforme jesu rekonstrukcija i modernizacija privrede, te udruživanje i samoorganiziranje privrede. *U tim procesima svatko treba da preuzme i ponese svoj maksimalni stepen odgovornosti. A mi inženjeri i tehničari saglasno stepenu obrazovanja i uloge u tehnologiji i samoupravljanju — mi naročito. Osim odgovornosti i uloge u tehničkoj revoluciji naša je odgovorna uloga u daljnjem razvoju samoupravljanja. Menadžerska i tehnokratska shvatanja koja nosimo u sebi svijesno ili podsvjesno, kao sastavni dio tehničkog obrazovanja moraju nestati kao stil rada, jer je to nespojivo i jer je u suprotnosti sa samoupravljanjem. Naše mjere i akcije moraju biti izrađene sa, a ne bez kolektiva, sa, a ne bez naših najbližih suradnika u sprovođenju tehničke reforme. U analizi proteklih obustava rada trebali bi potražiti — nije li taj naš podsvjesno ili nesvjesno prisutan tehnokratski način mišljenja, pored ostalog, pridonio tome, da kolektiv nije razumio neke akcije u toku, jer mu ih nije nitko rastumačio i jer ga nitko nije pozvao na suradnju.*

Naša uloga u funkcioniranju i daljnjem razvijanju samoupravljanja postaje vrlo delikatna. Otvorila se u punoj svojoj žestini nova faza u samoupravljanju, gdje proizvođač počinje borbu za vlastiti interes, gdje se pojavljuje u svom pravom ekonomskom i društvenom obliku. Sukobljavaju se interesi unutar kolektiva, između neposrednih proizvođača i uprave, te tehničkih kadrova. Unapređivanjem tehnologije i funkcioniranjem raspodjele prema radu, otvara se neminovno drugi proces viška radne snage, bolje reći njene zamjene, jer ovaj dio taj proces uslijed nedovoljne obrazovanosti ili nedovoljnog zalaganja nemože da prati. Inženjeri i tehničari morat će istom pažnjom i brigom koju posvećuju tehničkoj racionalizaciji, da prate i da se bore i za adekvatnu kadrovsku strukturu.

Da završim — u razmatranju specifičnih problema s aspekta reforme izenjeri i tehničari imaju koliko delikatan, toliko odgovoran zadatak provođenja tehničke reforme u okvirima samoupravnih odnosa, a da bi to mogli uspješno da rade, treba u sebi da spoje u jednu novu konkretnu ličnost tehničko obrazovanje i društvenu aktivnost.

Kako se osposobiti za tako odgovorno djelovanje u sve složenijim uslovima? Da li svaki pojedinac u specifičnim uslovima svoga radnog kolektiva može sam sebe u tom smislu izgrađivati i kojim tempom mijenjati stil rada, način mišljenja i uopće cjelokupnu svoju ličnost u jedan novi, viši kvalitet? Mislim da ćete se složiti, da samo kroz aktivan rad i široko djelovanje naših organizacija SITH-a mogu naši članovi dobiti one temeljne kvalitete, usvojiti one osnovne principe, na koje se kasnije nadograđuju specifičnosti njegovog radnog mjesta i njegovog radnog kolektiva. Vraćamo se natrag na standardnu temu »uloga, mjesto i daljnja izgradnja organizacija SITH-a«. Većinu osnovnih problema dali smo vam u obavijesti za saziv Skupštine krajem lipnja 1967. godine. Sve te tačke morat ćemo danas detaljnije pretresti i vidjeti ima li i novih momenata.

Potrebi da naša organizacija bude što elastičnija i što šira treba dodati, da ona mora da ostvari što tješnju povezanost sa svim faktorima društva, svim društveno-političkim organizacijama, naročito s organima samoupravljanja u radnim organizacijama.

Problemima koji stoje pred nama, a koje smo naveli kao skupštinske teze, ja nemam šta dodati, no vjerujem, da ćete vi koji dolazite sa terena, iz naših osnovnih organizacija ne samo razraditi te zadatke nego iznijeti i neke nove. Naša Skupština treba da donese takve zaključke o organizaciji i metodu rada, koji će biti adekvatni složenosti faze društvene reforme koja je pred nama, koji će biti dokaz da su inženjeri i tehničari potpuno svijesni svoje odgovornosti za naš daljnji tehnički a time i ekonomski i društveni razvoj.

SIMBIOZNI MOSTOVI NA RJEČINI U RIJECI

(DVADESET GODINA POSLIJE)

Ing. Kruno Tonković, profesor univerziteta, Zagreb

Između tehničkih zadataka što ih u radu susrećemo, te više ili manje uspješno rješavamo, malo ih je koji postaju popularni da izlaze izvan onog uskog kruga stručnjaka, kojima su svakodnevno zanimanje. Jedan od takvih zadataka bili su mostovi na Rječini u Sušaku—Rijeci. Uz izvanredno kratki rok u kojem je trebalo ovu vezu ostvariti, akcija je zahvatila širu javnost pa su elementi ostvarenog rješenja postali predmet zanimanja i kritike, često i bez podloge tehničkih znanja.

Takvo postojanje interesa za stvari je pozitivno, jer je ono preduvjet za uviđanje težine zadataka stručnjaka, a obzirom na sva ona pitanja, koja su u vezi s našim radom bila postavljena i do nas doprla, kao i radi svih onih pitanja, koja su izgleda postojala, ali nažalost razjašnjenja nisu od nas zatražena, dobro se je osvrnuti danas nakon dvadeset godina na okolnosti, koje su me rukovodile kod odabiranja elemenata ovog projekta i prikazati tok misli i odnosa čiji je rezultat simbiozni most na Rječini u Rijeci.

Prvi zadatak koji je za obnovu ovog objekta bio s naše strane tretiran nije bio široko postavljen. U prvom momentu obnove svih porušenih mostova postojalo je jedino pitanje: da li se isplati srušenu gvozdenu konstrukciju popraviti kao dio stalnog mosta ili je probitačnije potražiti neko drugo rješenje.

Srušena gvozdena konstrukcija bila je luk sa zategom prekinut na dva polja, s potpuno uništenim upornjakom do neustanovljene dubine. S tehničke strane popravak nije bilo teško izvesti, no postojali su drugi momenti, koji su takvo rješenje zabacili. Obnovljeni stari objekat ne bi se naime mogao uskladiti s namjeravanom provedbom regulacije toga predjela grada, niti bi se mogao skladno proširiti i visinski prilagoditi novom terenu.



Skica 1: Položajni nacrt

Sl. 1. Stari most i granica na Rječini, pogled na Sušak

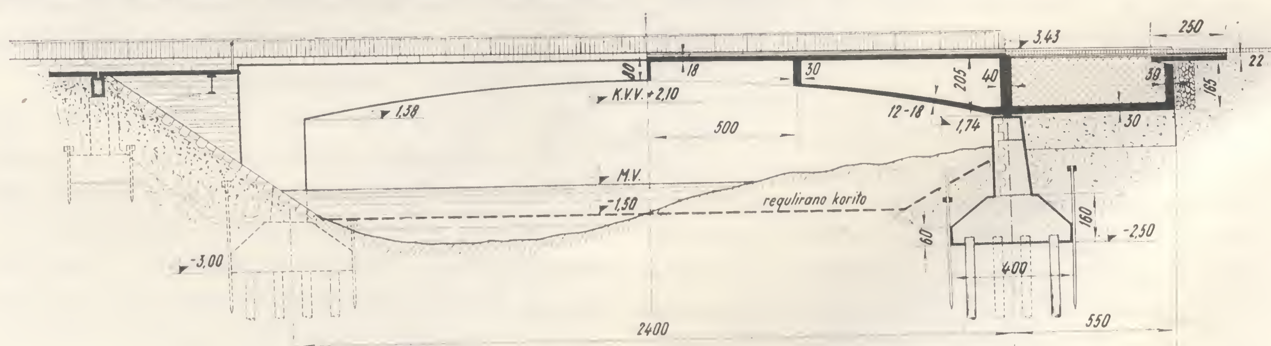
Taj most bio je surovo »inženjersko« rješenje. Lukovi povrh kolnika na tom mjestu pristajali su možda na granicu, ali ne na trg u gradu. Na desnoj je obali osim toga most imao prometno »nemogući« prilaz s oštrim zavojem. Takav je prilaz nakon ukidanja granice postao nepodnosiv.

No ti razlozi mogli bi se negirati, da nije postavljen rezolutni zahtjev narodnih vlasti i opća želja stanovništva, da se što prije granica izbriše. Dobrovoljnim prilozima i radom stanovništvo Sušaka i Rijeke je samo rastavilo i izvadilo gvozdenu konstrukciju, te srušilo i odstranilo zgrade carinarnica.

Pod takvim je okolnostima, naravno, pitanje krpanja bilo neumjesno, pa je odlučeno da se izgradnjom novog objekta potpuno preuredi most i trg.

Predio gradova Sušaka—Rijeke što ih zatvara niz zgrada uz Mrtvi kanal do Školjića na Rijeci, nizvodno od željezničkog vijadukta, preko zgrade Kontinentala uz kej Rječine na Sušaku činio je, unatoč granice koja je njegovom sredinom bila povučena, urbanističku cjelinu.

Razumljivo je, da su prvi radikalni prijedlozi »sjedinjenja« bili orijentirani na potpuno presvo-



Skica 2: Uzdužni presjek cestovnog mosta



Sl. 2: Stari most i granica na Rječini, pogled na Rijeku

đenje Rječine i zatrpavanje Mrtvog kanala sve do mora. No ti su prijedlozi brzo i otpali, nešto stoga što bi takvo rješenje bilo skupo, a izvedba bi dugo trajala; ali više od toga bila je odlučna činjenica da bi se njime izgubila osebujnost predjela. Dobivenu veliku plohu trebalo bi opet dijeliti, zasađivati i formirati prometne površine, što znači da bismo umjesto sadanjeg života vode i vodotoka dobili plohe zasijane travom i zasađene raslinjem, te plohe asfalta. Moglo se je lako dogoditi da taj predio bude žaren standardnim plohama betona i asfalta umjesto da bude i dalje ozvježivan vodom.

Pa i sa stanovišta prometa nije potpuno presvođenje potrebno. Osiguranje živog prometa postiže se mnogobrojnim uskim prolazima u kojima se promet kanalizira. Dijeljenje ploha, a ne spajanje, intencija je današnjeg saobraćaja.

Zato smo stali na stanovište, da se Rječina i kanal trebaju premostiti nizom malih užih mostova neprimjetnih konstrukcija; da dakle treba mostove — pod svaku cijenu — projektirati s kolnikom povrh konstrukcije, tako da iznad gornje površine ne ostaje ništa osim ograda, koje se po arhitektonskoj potrebi uređenja trgova mogu naglašivati ili zapostavljati toliko da budu neprimjetne.

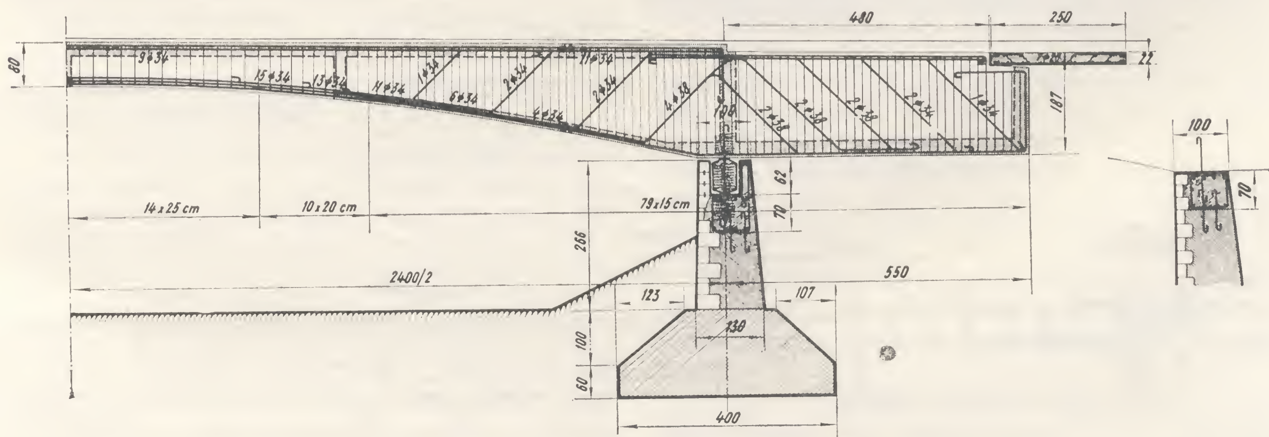


Sl. 3: Porušeni stari most

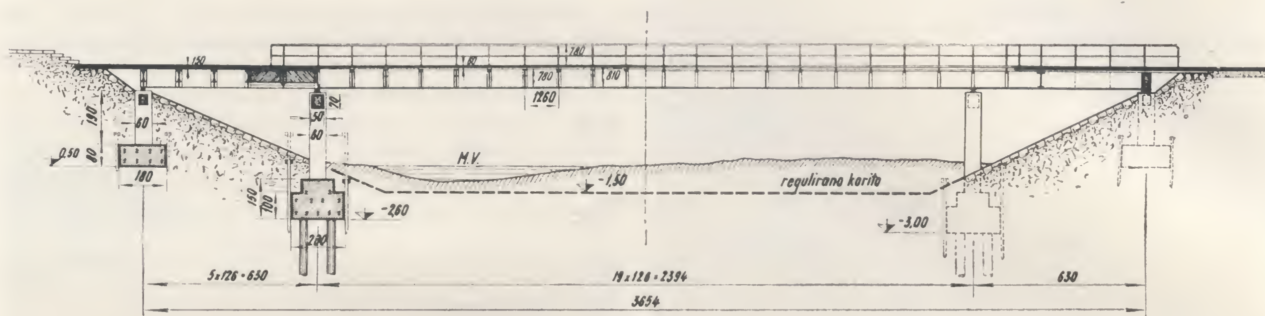
Izbor položaja konkretnog mosta razmotren je s perspektivom budućeg razvoja toga dijela grada i tadašnjih mogućnosti ostvarenja jednog njegovog dijela. Očigledno se nametalo da treba prelaz ostaviti na mjestu starog mosta gde se povezuju glavne prometne žile: Lujzijana i Jadranska cesta. Ujedno je ustanovljeno, da bi i blok zgrada na lijevoj obali uzvodno od srušenog mosta u budućnosti bilo dobro porušiti, ali da to privremeno nije moguće učiniti.

Izgradnja novog mosta uzvodno od staroga nije bila moguća, zbog zgrada na obalama rijeke. Premještanje prelaza nizvodno nije bilo podesno, jer bi se time smanjio prostor pred Kontinentalom.

Stari je most bio horizontalan, a kako je na tom mjestu desna obala niža od lijeve za cca 1,2 m imao je on na desnoj obali spomenuti strmi prilaz s oštrim zavojem. Naravno da je taj prilaz bio prvo



Skica 3: Armatura cestovnog mosta



Skica 4: Uzdužni presjek pješačkog mosta

što smo htjeli ispraviti. Nakon razmatranja na snimci terena, pokazalo se je najpodesnije da se izvede most u jednostranom padu od 1,5% prema Rijeci, pa je tako i učinjeno.

Po prvim zaključcima bilo je predviđeno da se izgradi cestovni most s kolnikom širokim 9 m i hodnicima po 2,5 m širine. Kasnije bi se taj most prema urbanističkom preuređenju trga proširio na definitivnu širinu od 45 m. Prema tome je bio izrađen glavni projekt cestovnog mosta s ukupnom širinom od 14 m, koji se je počeo graditi na mjestu starog mosta.

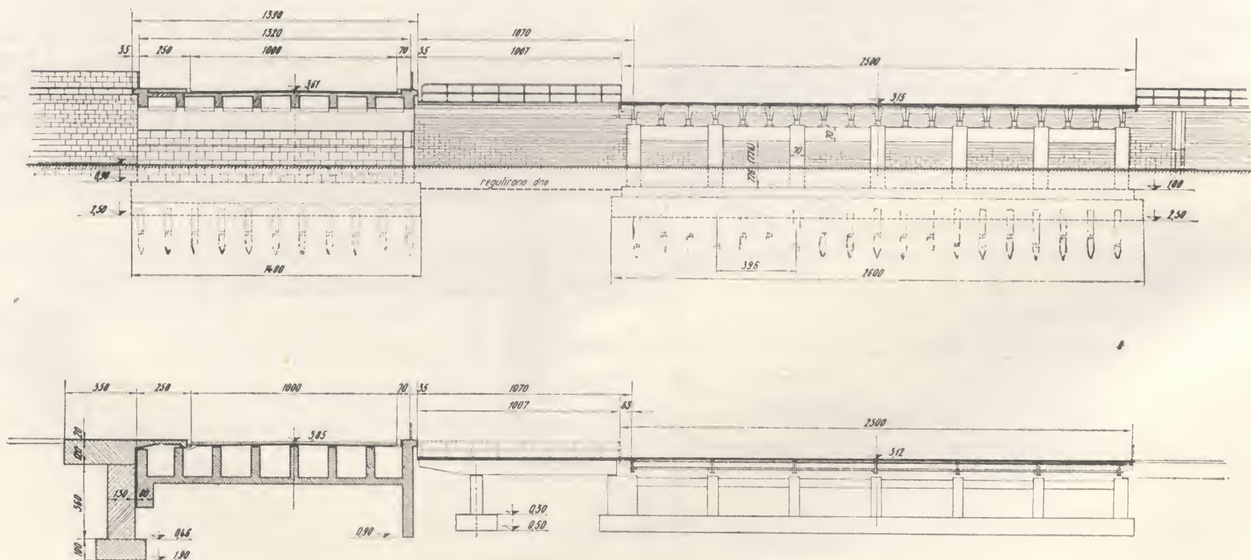
Ali već u toku građenja temelja pojavila se je odluka Vojne uprave Istre i mjesnih narodnih vlasti da se odmah izvede most širok barem 45 m, tako da se definitivno poveže Sušak i Rijeku u jednu cjelinu.

Jednostavna izvedba tako širokog mosta, umjesto projektom predviđenog naišla je na nepremostive zapreke, bez potpunog preuređenja čitavog trga.

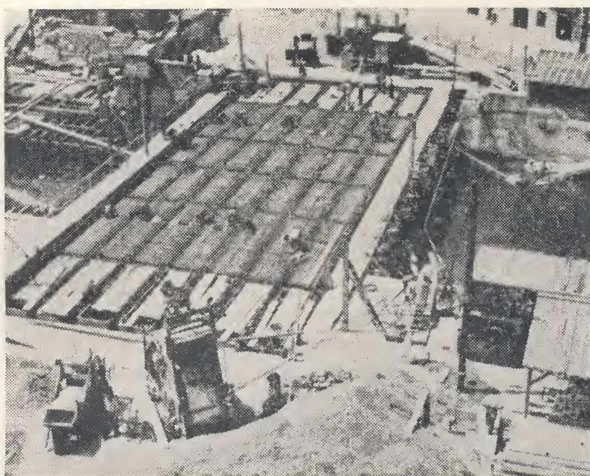
Most nije bilo moguće proširivati dalje uzvodno, zbog postojećih zgrada, rušenje kojih nije imalo smisla uvjetovati. Ostvariti čitavo proširenje mosta

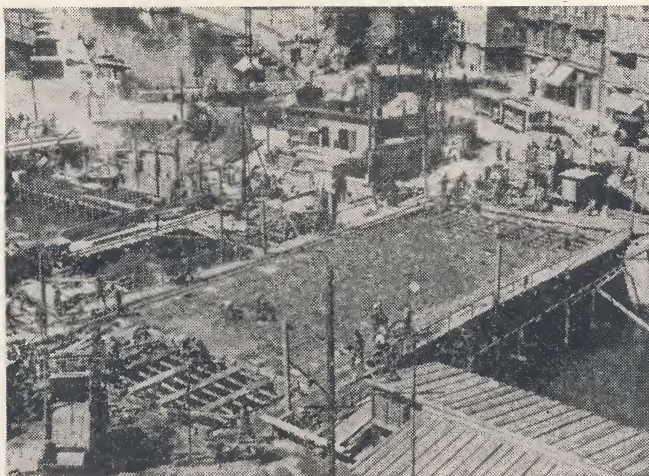


Sl. 4: Izvađeni stari piloti i žmurje u čitavim svojim dužinama



Skica 5: Poprečni presjeci mostova





Sl. 5 i 6... u toku izgradnje novih mostova

nizvodno bilo je također nepodesno iz razloga navedenih kod odabiranja položaja. Osim toga da bi se tako široki most kako-tako prilagodio terenu, morao bi se izvesti u jednostranom poprečnom i uzdužnom padu. Tako nešto izgledalo bi slabo. Projektirati — unatoč obala u padu — most širok 45 m u poprečnoj horizontali bilo bi još neispravnije, jer bi time na nizvodnoj strani podigli most u skoro nepristupačnu visinu, a rampe njegove morale bi se protezati daleko duž obala kanala. Na prostoru između Rječine i kanala morali bi projektirati stepenice i zidove ili strme vitoperene površine. Prostor pred Kontinentalom bi opustožili i čitav trg uništili jednom glomaznom neskladnom građevinom, koja na njega ne spada i očigledno je bez prave svrhe.

To smo znali, ali rezolutni zahtjev najbržeg ostvarenja široke veze i simboličkog povezivanja gradova postojao je nesmanjen, pa i sve intenzivniji još dalje, a projektirani uski objekat već se brzim tempom izgrađivao.

Položaj projektanta je u takvim prilikama težak, na svu sreću nismo »izgubili« živce. Stanku u radu, koja nam je bila nasušno potrebna mi smo usprkos svega učinili. Je li to bilo vrijedno može se danas mnogo lakše prosuditi.

Analizirali smo čitav problem još jednom, i zaustavili se na osnovnom našem mišljenju da Rječinu treba presvoditi nizom manjih mostova neprimjetnih konstrukcija.

Da bi se ostvarila željena široka veza Sušaka i Rijeke predložio sam izvedbu dvaju odjelitih mostova, jedan za teški kolni promet, a drugi za pješački. Na taj način osnovani objekat, koji se nalazio već u izgradnji mogao je da ostane kakav je i bio, što je za brzinu izgradnje bilo bitno, a da se nizvodno projektira široki pješački prelaz.

Takvo rješenje s dva mosta u principu je bilo i ekonomičnije, jer se je na laganom objektu s manje troškova moglo premostiti prostor, a objekti su se mogli podesiti uzdužnim padovima obala.

Rješenje je bilo logično i jednostavno, pa je i prihvaćeno; time je postavljeni zadatak bio konačno u principu riješen.

Prije detaljne razrade projekata za objekte i prilaze trebalo je donesti i generalno rješenje regulacije čitavog trga, koji je ovako velika građevina sada odmah ozbiljno zahvatila. Ovaj zadatak s gornjim postavkama i programom dat je u razradu urbanistima (Arh. B. Rašica i Arh. Z. Stržić) koji su ga vrlo dobro uskladili sa sadržajima oko čitavog trga.

Projekat kolnog mosta ostao je tako netaknut prema prvotnoj zamisli. Ovo nam je bilo važno, jer se taj objekt forsirano izgrađivao. Izmjenila se je jedino podjela širine mosta na prometne površine. Kolnik je proširen na 10 m, uzvodni pločnik na 2,25 m, a nizvodni je pločnik sužen na zaštitni trak širok 0,5 m. Ostali elementi tog objekta došli su sada još bolje do izražaja, negoli u prvom rješenju.

Objekat za pješački promet u zahtjevanoj širini od 25 m smješten je u neposrednoj blizini cestovnog mosta, na razmaku od samih 10 m. Sa stanovišta građenja mostova takav je položaj ispravan. Pokrivanjem procjepa ili slično spajanje objekata ne bi bilo tako ispravno ni čisto, sve kad bi omogućivalo konstruktivno estetska i ispravna rješenja.

Problemi, koji su se nakon toga pojavili, nisu bili manje zanimljivi od prijašnjih. Trebalo je projektirati most za pješake tako da čini skladnu cjelinu s cestovnim, a da jedan od njih »ne tuče« drugog, niti se s njime nadmeće.

Prije nego izložimo elemente s kojima smo to nastojali postići, potrebno je da se zadržimo još na nekim problemima općeg karaktera, koji su objekte uslovljavali.

Za izbor dispozicije mosta trebalo je još donijeti odluku o veličini otvora i potrebnoj dubini fundiranja, odnosno upotrebivosti temelja staroga mosta.

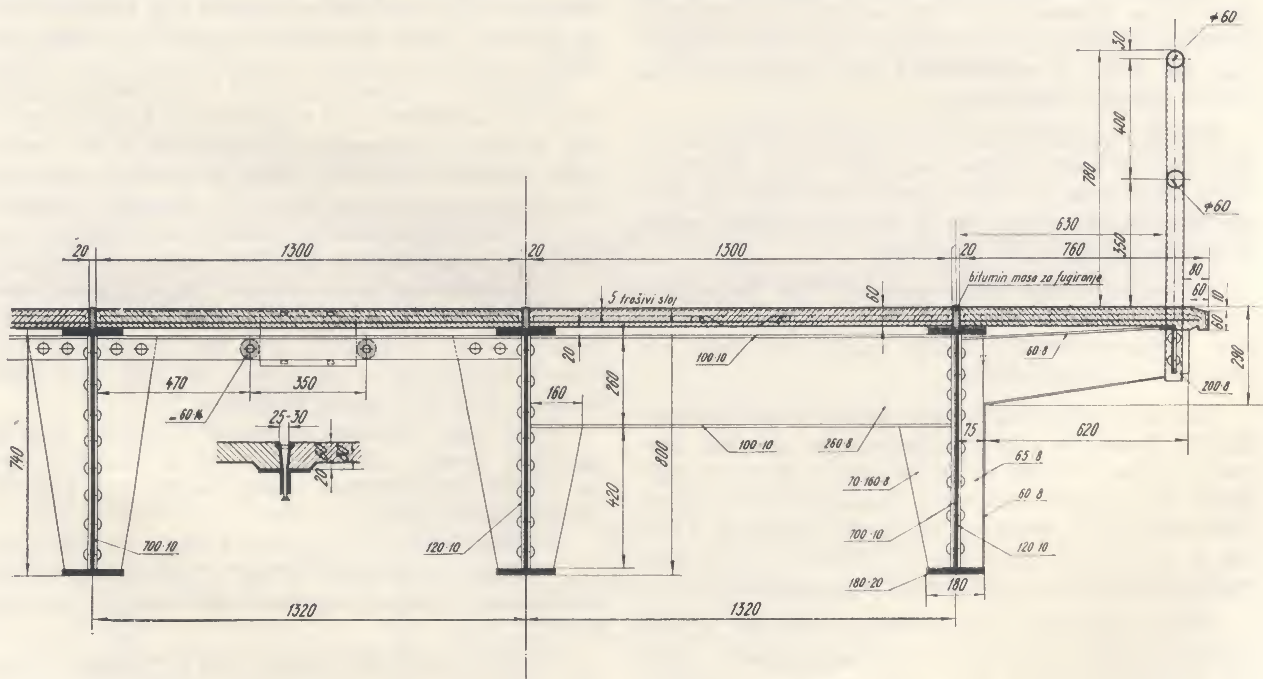
Podaci o vodotoku Rječine bili su oskudni. Ukoliko su nam i bili pristupačni davali su nesolidan dojam, a i protuslovan. Po nekim podacima bila

je maksimalna protoka izračunata na oko 440 cbm/sek, a postojao je podatak, da je najveća do sada zabilježena voda visoka + 2,10 na vodokazu pred Kontinentalom. Prema pričanjima mještana dolazila je katastrofalna velika voda sve do ležaja srušenog mosta, pa i preko njih, tako da je navodno čitav otvor mosta bio do 20—25 cm ispod konstrukcije zatvoren vodom. Iz situacije vidjelo se da je u tom slučaju morala biti pod vodom čitava desna obala. U vezi s tim došlo je do diskusija, pa su neki drugovi na osnovu podataka s kojima su raspolagali, proračunali prilike u vodotoku, te ustanovili da stanje u tom pogledu nije tako katastrofalno. No ne bi bilo ispravno da smo se oslonili samo na te, u neku ruku indirektne podatke, pa smo rezonirali ovako:

Ako je vodotok takav da prijeti tako velikom maksimalnom protokom, onda je stanje korita na potezu od Tvornice papira do ispod Kontinentala katastrofalno. Korito je na tom potezu široko 19 do 22 m s ozidanim obalama pravokutnog profila, a uzdužni pad je podjednak sve do Kontinentala. Dubina korita ne prelazi uglavnom 3,5 m te je očito da na tom potezu mora protoka, koja se pretpostavlja kao maksimalna, izaći iz korita i preliti obale, naročito čitavu desnu obalu. Da se, dakle, prilike u vodotoku poprave trebalo bi promijeniti korito na tom čitavom potezu, što obratno znači da su prilike na tom potezu mjerodavne za zaključke izgradnje predstojećeg objekta. Na snimljenoj situaciji ustanovilo se detaljnije da se korito do starog mosta postepeno širi na maksimalni svijetli otvor od 26 m. Iza toga prelazi profil u trapezni s širinom od 36 m na gornjem licu.

Tražeći kompromisno rješenje prilagodili smo se prilikama, te smo donji trapezni profil korita protegnuli uzvodno, a gornji pravokutni nizvodno, te na taj način kao prirodno postepeno proširenje korita dobili čisti otvor cestovnog mosta od 23 m. Neposredno na kraju otvora nastaje stepenica u vodotoku uslijed proširenja korita, koje se ovdje postepeno pretvara u trapezno. Pogoršanja proticajnih prilika vodotoka sa strane mosta nije bilo. Našom gradnjom nismo mogli izmijeniti stanje u vodotoku uzvodno od mosta. Za most nema opasnosti da će ga katastrofalno velika voda odnijeti, ako ga i preplavi. Protjecajni otvor mosta dovoljno je velik da primi vodu koju može primiti profil korita iznad mosta, a prilike su kod mosta gdje se korito proširuje povoljnije; veza s Mrtvim kanalom može ih još poboljšati. Uz to korito Rječine se ne namjerava proširivati, nego produbljivati. Temelji su spušteni dovoljno duboko da se potrebna regulacija korita može provesti. Ovo je bio i jedan od razloga, što se nismo vezali na temelje starog mosta.

Upotrebljivost starih temelja jedno je od prvih pitanja koje si kod svake obnove postavljamo, jer je izgradnja temelja za mostove redovito težak posao. U podatke o starim temeljima ne možemo se obično dovoljno sigurno osloniti. Detalji izvedbe mogu temelje obescjeniti. Za vrijeme izvedbe postojećih temelja znalo se da su to temelji za laganu konstrukciju. Zato je trebalo biti oprezan kod ocjene upotrebljivosti starih temelja za novu vrst konstrukcije. Osim toga nakon miniranja ispod zdravih slojeva mogu se nalaziti raspucani blokovi temelja. Stari temelji, koji su i prema podacima iz nacrta bili i plitki (za slučaj bagerovanja korita) nisu za novi masivni i široki most takva vrijednost, da bi se na njih morali vezati. Kasnije kod izrade novih temelja je stvarno ustanovljeno da su naši



Skica 6: Detalji pješačkog mosta



Sl. 7 ... pri kraju građenja, prije nego su postavili stupove trolejbusa

nazori o starim temeljima bili ispravni; npr. staro zaštitno žmurje dugačko je bilo tek oko 1,5 m.

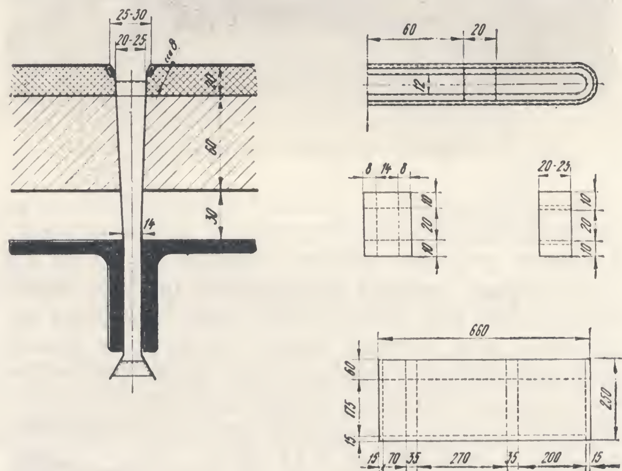
Tlo na kojem je trebalo objekat temeljiti sastojalo se, prema podacima prijašnjeg temeljenja, od naslaga krupnog šljunka, a na dubini od 7 do 12 m nalazila se čvrsta litica. Do te dubine bili su, prema starim nacrtima, zabijeni piloti starog temelja. Kako se za novi objekat predvidjela eventualna upotreba dijelova starih temelja, to drugi način temeljenja od postojećeg nije ni dolazio u obzir, niti bi bio na takvom terenu podesniji.

Za izbor sistema konstrukcije bila je važna okolnost da je niveleta mosta od K. V. V viša tek za oko 1,5 m, a možda i manja, s obzirom na izloženu nesigurnost podataka. Da je dakle raspoloživa visina izvanredno ograničena. Uz takve odnose broj je tipova i sistema konstrukcija, koje bi mogle doći u obzir na tom mjestu, bio vrlo malen. Među rješenja od armiranog betona, koji nam je bio nedvojbeno najpodesniji materijal za taj objekt, dolazili su u obzir: greda od prednapetog betona, okvirna konstrukcija, greda na više polja, greda sa protuutezima.

Tada smo se nalazili neposredno na početku obnove kad je varijanta od prednapetog betona bila jedva ostvariva, pa smo je stoga isključili. Za ostale varijante izrađeni su aproksimativni troškovnici, te je ustanovljeno da je okvirna konstrukcija nešto skuplja od grede s protuutezima, a još jeftinija je greda na više polja. Uz to okvirna konstrukcija ima nedostatak da se dio armature i zglobovi nalaze ispod razine male vode, a temelji takve konstrukcije su delikatniji od temelja drugih varijanta.

Dispozicija s jednim ili dva stupa u koritu bila je ovdje jeftiniji način premoštenja vodotoka.

Ali nije sve u tome. Za protjecanje vode postoji i bez toga vrlo oskudni profil, urediti korito bagerovanjem kod stupova u koritu jedva da je prikladno. Zatim most se nalazi u centru značajnog trga grada, a širina je korita relativno malena i



Skica 7: Predviđena odvodnja pješačkog mosta

može se bez velikih konstrukterskih problema premostiti s podesnim jednim otvorom. Konačno za ukupni izdatak oko uređenja prelaza razlike u potrebnom iznosu za rasponsku konstrukciju nisu vrijedne pažnje.

Ti razlozi rukovodili su nas da odaberemo gredu s protuutezima kao najpodesnije rješenje.

Usklađenjem profila vodotoka ustanovljeno je da otvor toga objekta ne treba biti veći od 23 m, pa je tako bilo moguće projektirati konstrukciju normalne izvedbe i dimenzije presjeka i armature s kojima redovito gradimo mostove.

Malena visina od velike vode do nivelete, te težnja da most i njegov otvor dobro izgledaju orijentirali su nas na segmentni oblik donjeg ruba rasponske konstrukcije. Na taj je način visina otvora u sredini vodotoka povećana do maksimuma, jer je konstruktivna visina svega 80 cm visoka. Takav oblik nosača daje dojam smion i lagan, a to je u ovom slučaju, zbog širine mosta i plitkog korita, vrijedno postići.

Zatvaranje protjecajnog profila nastalo uz krajeve otvora gdje nosač ulazi pod veliku vodu nije veliko. Od cijele površine otvora reguliranog korita »zatvoreno« je do kote + 2,10 svega tek 3,5% što praktično ne znači ništa, kad imamo u vidu variranje brzina vode u koritu po vertikalnom i horizontalnom položaju.

Konstrukcija u otvoru sadrži osam glavnih greda širokih po 40 cm povezanih sa 18 cm debelom pločom kolnika u T-profil, te sa tri poprečne veze 30/60 i 30/100, koje osiguravaju zajedničko sudjelovanje svih nosača kod prenošenja tereta.



Sl. 8: Pogled nizvodno na cestovni most

Veći broj poprečnih veza nije bio toliko djelotvoran da bi bio ekonomičan. Uz ležajeve su glavni nosači i odozdo povezani pločom debelom 12 do 18 cm koja zatvara podgled konstrukcije (na tom dijelu nosači ulaze pod veliku vodu), osim toga ploča sudjeluje i kod prenosa tereta. Da bi se iz nastale zatvorene šupljine mogla izvaditi oplata predviđeni su otvori u vertikalnoj stijeni nad ležajem. Visina glavnih nosača je u sredini 80 cm a nad ležajevima: na lijevoj obali 205 cm a na desnoj 169 cm (jednostrani pad ceste).

Kolovoz mosta nad otvorom sastoji se od dva sloja asfalta, svega 6 cm debelih. Protuutezi se sastoje također od 8 nosača, odozdo na kraju povezanih u sanduke, koji su napunjeni teškom rudačom u izračunatom omjeru. Raspored armature glavnih nosača je normalan za takve izvedbe. Najveće su šipke profil 34 mm od čelika 37. Armatura ploče kolnika iznosi 27 kg/qm. Najveći su proračunski naponi u betonu 70 kg/qcm, a u gvožđu 1230 kg/qcm.

Da bi se spriječilo stvaranje stepenica u niveleti pred mostom i uklonio nezgodan upliv progibanja i izdizanja konzole, stavljena je na kraj protuutega uzdužna prelazna ploča 2,5 m duga, koja jednim krajem leži na utegu, a drugim na nasipu.

Da pri deformiranjima konstrukcije ne nastane uočljivi prekid plohe hodnika, čitav je pločnik nad protuutegom izveden kao konzolna ploča. Dilatacija je sakrivena, te se odigrava kod rubnjaka.

Proračunati progibi iznose u sredini otvora 48, a na kraju konzola 25 mm.

Čitav most je proračunat za cestovne terete od jednog 24-tonskog valjka, odnosno za troja kola po 12 tona usporedno na mostu kolnika, okružena stiskom ljudi od 0,5 tona/qm. Dinamički faktor je predviđen sa 1,4 za ploču kolnika, a 1,3 za glavne nosače.

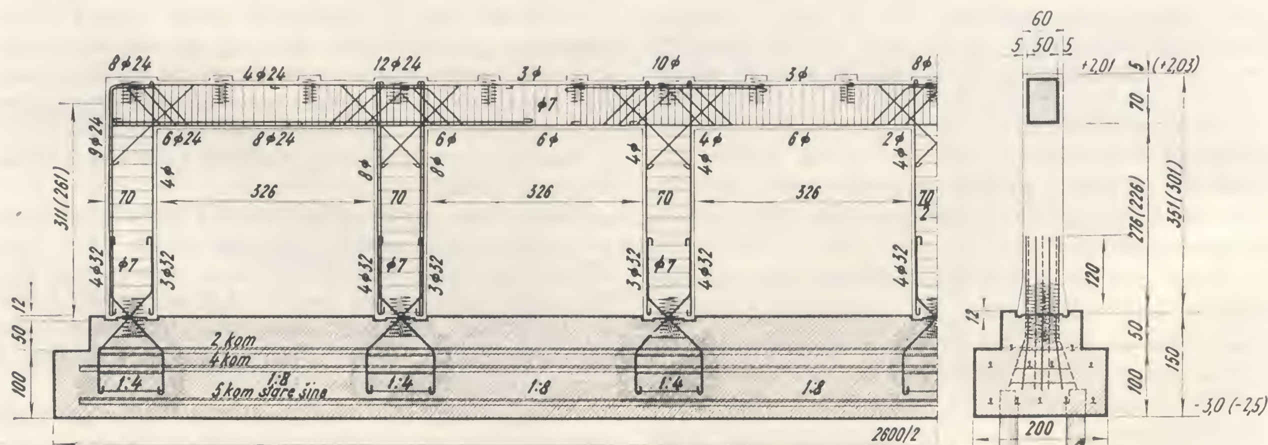
Na uzvodnoj strani mosta nastavljaju se na otvor okomita krila (zidovi korita), tako da nije potrebno naročito zatvarati stupove mosta. Nizvodno, gdje je profil korita trapezni, trebalo je zatvoriti prostor ispod protuutega i izraditi paralelna krila. Da bi vanjska ploha bila jednostavna, protuuteg je krajnjeg glavnog nosača produžen ispod gornjeg ruba ležaja, tako da do terena zatvara prostor između stupa i pokosa korita.

Stupovi mosta obloženi su kamenom, a vrh im je armiran. Pokretni je ležaj izrađen s pendlima visokim 60 cm. Ti su pendli potpuno sakriveni u stupu.

Temelji su izvedeni pomoću drvenog žmurja. Dubina temelja predviđena je na lijevoj obali do kote — 2,5, a desnoj do — 3,0 m. Kod te dubine temelja isključena je opasnost podlokavanja. Veličina temelja je tolika, da je maksimalno opterećenje tla 2,0 kg/qcm, a kako nisu postojali tačni podaci o tlu, to smo predvidjeli pod temeljima po 47 komada pilota.

Interesantniji je bio projekat mosta za pjeaške nizvodno od cestovnog objekta. Korito vodotoka na tom potezu već je otvoreno u trapezni profil, koji se tako proteže sve do ušća Rječine u more. Širina profila na bagerovanom dnu predviđena je 20 m, a na gornjem licu profila 36 m.

Kako je zbog visinskih odnosa terena i izgleda čitavog rješenja ovaj nizvodni objekt trebao biti niži od cestovnog, da se razlikom u niveleti jednog



Skica 8: Stupovi pješačkog mosta

i drugog mosta usklade odnosi, to je ovdje trebalo štedjeti sa svakim centimetrom visine. Pri tome sam smatrao da za pješački objekat najbolje odgovara praktično horizontalna niveleta (na + 3,15 m) koja je za 65 cm niža od visine cestovnog objekta u sredini otvora. Horizontalnom niveletom objekta dobili smo usporedbenu liniju, koja naglašava razliku karaktera ovih objekata, na taj je način cestovni most kao uzdignut, te više dolazi do izražaja njegov oblik, segment otvora postaje markantan.

Odabrana niveleta pješačkog mosta uvjetovala je stepenice pred Kontinentalom. Na desnoj obali bilo je dovoljno mjesta da se razlike visina riješe blagom rampom i nasadima.

Pri takvim visinskim odnosima preostalo je da se projektira objekat s visinom konstrukcije od maksimum 80 cm, da se tako donji rub mosta digne barem za 20 cm povrh katastrofalne vode, koja je upravo na tom mjestu bila zabilježena.

Uslovi za realizaciju mosta: relativno veliki raspon, neznatna raspoloživa visina i velika širina mosta nisu bili povoljni.

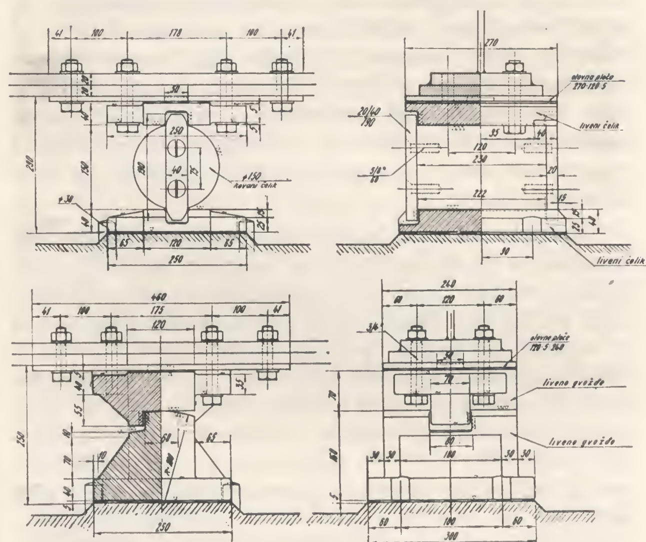
Projektirati neposredno uz most s jednim otvorom objekat sa stupovima u koritu ne bi bilo dobro. Potegnuti vertikalne zidove korita i preko tog objekta nije bilo zgodno, izgubili bi stepenicu u vodotoku tamo gdje je i te kako poželjna. Rješenje smo u onoj vremenskoj gužvi našli i izradili. Nije na nama da prosuđujemo njegov kvalitet, ali je potrebno da se znade šta ono u stvari predstavlja.

Kej duž lijeve obale Rječine od mosta do ušća izrađen je od armiranog betona, tako da su na betonskim pilotima položene uzdužne i poprečne grede, a na njima ploča. U pogledu sa strane piloti čine dosta gustu kolonadu, a ploča daje dojam tanke membrane.

U tom žanru dali smo i rješenje pješačkog objekta. Postavio sam u koritu sa strane dva niza stupova koji se perspektivno nastavljaju na niz pilota keja. Položaj tih stupova određen je produženjem linije otvora cestovnog mosta, te je na taj način srednji raspon pješačkog objekta jednak rasponu cestovnog mosta, a osnovno korito je slobodno od stupova.



Sl. 9: Pogled uzvodno na pješački most



Skica 9: Ležaji pješačkog mosta

Tako se srednji raspon smanjio, pa je bilo moguće projektirati rasponsku konstrukciju kao kontinuirani nosač. Pokušali smo stvar riješiti u armiranom betonu, ali utrošak gvožđa za armaturu bio je tako velik da je upotreba čiste gvozdene konstrukcije imala većih prednosti. Kod te je bio problem izraditi što laganiji i što tanji pločnik. Taj zadatak smo pokušali riješiti tvornički izrađenim armirano betonskim pločama sistema Hoyer, međutim nije bilo moguće izvesti te ploče dovoljno ravne, tako da su one isključene. Problem je bio riješen kad smo na skladištima našli dovoljne količine čeličnih mreža veličine okana 50 × 50 cm profila 2,5 mm i 100 × 100 cm, profila 3,4 mm. S tim materijalom projektirali smo križno-armirane ploče debele 7 cm na rasponu 1,32 × 1,26 izravno betonirane na gvozdenoj konstrukciji. U reškama ploča koje su zalivene bitumenskom masom predviđeni su otvori za odvodnju površinskim voda. To je važno, jer je ploha mosta praktično vodoravna, a velika je oko 900 qm. Na taj je način pločnik trebao postati za vodu propustiv kao rešeto.

Takvom izvedbom velika površina mosta i prilaza podijeljena je fugama u kvadrate, te je tim motivom razbijena, a pogled na čitav trg raznim vrstama ploha oživljen i razlike prometa naglašene. Osim toga neminovne neravnosti ploha ostaju neprimjetne. Nažalost je detalj pločnika izmijenjen te izveden nad pločama sloj asfalta, a predvidiva odvodnja u reškama nije izvedena, pa je kasnije trebalo ploče bušiti.

Pločnik je projektiran za pokretno opterećenje 525 kg/qm, odnosno na koncentrirani teret od 1000 kg. Na vanjskim rasponima nije bilo potrebe da se štedi na težini, dapače što veća težina bila je tamo poželjna, pa su te ploče debele 15 cm.

Glavna nosiva konstrukcija je gusti roštilj, nad srednjim otvorom s 19 paralelnih punostijenih limenih nosača na 1320 mm razmaka; povezanih međusobno nizom krutih i mekih poprečnih nosača na

1260 mm udaljenosti. Sa svake strane proširen je most konzolama od 620 mm, na ukupnu širinu od 25,0 m. Tom konzolom još je vizuelno smanjena visina nosača na zbilja minimalnu mjeru. Različitim konstrukcijama cestovnog i pješačkog mosta potencirana je razlika u objektima te isključena mogućnost da si oni »konkurišu«, umjesto da čine kompoziciju.

Vanjski otvori isprva su pretpostavljeni kao konzole s protuutezima, no kasnije su radi smanjenja velikih progiba oslonjeni na ležajeve. Roštilj nije jednak do kraja, nego je tek svaki treći nosač produljen do ležaja, a ostali su prekinuti kao 2520 mm duge konzole. Na taj način postigli smo stanovitu uštedu u težini konstrukcije te uspjeli iskoristiti 36 podužnih nosača od starog porušenog mosta (težina 34 tone). Ti nosači bili su dugi 3960 mm, pa je poprečni raspored glavnih nosača tome primjeren.

Veličina je srednjeg otvora bila određena, a ukupna duljina mosta trebala da segne preko čitave gornje širine profila vodotoka, pa su i vanjski rasponi bili određeni. Omjer raspona kontinuiranih nosača bio je 5 + 19 + 5, odnosno konkretno 6,30 + 23,94 + 6,30. Kod takvog rasporeda nosača i otvora, uz dodatak protuutega u dva polja vanjskog raspona visina glavnih nosača je smanjena na 740 mm, u zavarenoj izvedbi s lamelama pojasa 180 ×20, na hrptu 700 × 10 mm. Cjelokupni stalni teret s poprečnim vezama iznosi 2260 kg/qm.

Konstrukcija je projektirana od čelika 37 s maksimalnim naponima od 1450 kg/qm. Najveći računski progib u sredini velikog otvora iznosi za pokretni teret 45 mm. Omjer raspona dao je negativnu reakciju na vanjskim osloncima, pa je bilo potrebno pokretni ležaj usidriti u stupac, a stup izvesti dovoljno težak. Ispod svakog ležaja, na razmaku 3,96 m, izveden je armirano-betonski stup spojen prečkom s ostalim stupovima u okvir, koji je položen na blok betona tako dimenzioniran da opterećenje tla ne prelazi 0,5 kg/qm. Kontinuirani nosač nema jednako temeljene stupove, pa je kod plitkih temelja malim opterećenjima kompenzirana razlika u temeljenju.

Srednji stupac je okvir sa stupcima na istom razmaku od 3,96 m. Zbog male visine okvira linija stupa je provedena do vrha okvira. Jame temelja izvedene su sa žmurjem, a dno temelja je spušteno, kao i kod cestovnog mosta.

Za gvozdenu konstrukciju trebalo je svega 152 tone gvožđa, od toga 46 tona starog materijala od porušenog mosta, 414 cbm betona, 19100 kg betonskog gvožđa i to za most i sve ostale prelazne konstrukcije i ograde.



Sl. 10. Pogled odozgo na simbiozne mostove na Rječini u Rijeci

Niz sitnijih problema i detalja kod priključka na postojeće stanje; obalu, kej i dr. rješeni su usklađeni s ostalim dijelovima.

Prostor između mostova omeđen je terasama sa strane. Procjep je širok 27 m, dakle veći od otvora cestovnog mosta, da se bolje istakne oblik mosta. Linija terase je zapravo produžena linija keja, pa je izvedena na sličan način. Vanjski su nosači terase gvozdeni; stvarno je to preokrenuti poprečni nosač od porušene konstrukcije starog mosta, koji leži jednim krajem na vanjskom glavnom nosaču pješačkog, a drugim u protuutegu cestovnog objekta. Unutarnji nosač je od armiranog betona konzolni nosač. Popreko je stavljena armirano-betonska ploča, kao i na kej. Sličan je i prelaz na kej.

U osnovnom projektu cestovnog mosta bila je predviđena niska masivna gvozdena ograda s vertikalnim šipkama. Na takvom samostalnom objektu nije oblik ograde bio naročito važan. Drugi su odnosi nastali kad je konačno rješenje mostova zahvatilo čitavu plohu trga, te uključilo i karakter keja u jedan svoj dio. Kod razrade trga urbanisti su ograde na mostovima predvidjeli naglašene, i to na cestovnom mostu masivnu kamenu ogradu, a na pješačkom gvozdenu ogradu sa žičanom mrežom. Na sreću je pravodobno primjećeno, da žičana ograda ne odgovara na tom mjestu, pa je postavljena ograda što sličnija ogradi keja.

Problem je bio ograda cestovnog objekta. Tu su se mišljenja razilazila. Jedno je mišljenje da ta ograda treba da bude kamena, masivna, jer je to »nosilac ideje« odjelenja cestovnog od prešačkog prometa, a drugo da ta ograda treba biti providna, jer se inače na najvišoj i najmarkatnijoj liniji trga stvara zid, koji kida jedinstvo prostora. Mi smo to htjeli pitanje kompromisno riješiti našom masivnom gvozdenom ogradom s vertikalnom ispunom, ali prevladala je ideja lagane ograde, tipa one na pješačkom mostu, koja je izvedena. Nažalost je ta izmjena bila uzrok izmjeni vijenca u improvizaciju koja je otežala inače vrlo vitku liniju konstrukcije, što se sada ne ističe takvom. Nije jednostavno donijeti ispravnu odluku, no mnogo sličnih ograda na trgu ne pogoduje osjećaju udobnosti.

Elaborat za izgradnju ovih objekata obuhvatio je 314 normalnih formata nacrta i proračuna.

Pri razradi projekta sudjelovali su Ing. Šiprak i još 5 naših drugova iz Odsjeka za mostove tadašnjeg Ministarstva građevina Hrvatske.

Kad sada pogledamo unatrag možemo primijetiti da je zadatak za graditelja mosta bio posve osebujan. Iz općih razloga korištenja mostova za razne svrhe bilo je podesno izgraditi dva mosta koji će se nalaziti jedan neposredno uz drugi. Oni trebaju biti međusobno razdijeljeni i dobro je da se pri njihovoj pojavi u prostoru oni tako oblikuju, da se međusobno dopunjuju, a ne nadmeću.

Razlike su među njima, kao što se iz ovih podataka vidi, nastale sticajem odnosa na terenu i uvjetima koji su svaki od tih objekata trebali zadovoljiti; one nisu umjetno stvorene. Možda je zanimljivost upravo u tome da su sva rješenja u konstrukcijama i detaljima mostova proizašla iz elemenata i analize osnovnih odnosa u projektiranju mostova.

Razlike u mostovima su velike: različna je niveleta, visinski položaj, otvor, materijal konstrukcije, oblik nosača, visina konstrukcije, boja konstrukcije. Različite su i gornje plohe mostova. To su dva objekta, koji svaki služi drugoj svrsi; načinjen s drugom namjenom. Jesu li se oni spojili u cjelinu, to je ono na što mogu dati odgovor korisnici.

Stvaranjem ploha koje su rezervirane samo za pješake dobili smo zaista intimnu vezu jednog i drugog dijela grada. Mirna za pješake ploha ispred Kontinentala i prelaz nje ne samo na drugu obalu Rječine nego na prostor Delte i na drugu obalu Mrtvog kanala vrijedan je faktor u spajanju. Ostalo je samo da se ti prostori u tom smislu intenziviraju što više.

Danas je već stanovnicima Sušaka—Rijeke smiješno pomisliti, da je između ta dva dijela jednog grada nekad postojala neka granica, a naša misao vodilja i bila je: ne stvoriti objekat između dva dijela grada nego objektima koji su izrasli iz ambijenta povezati dijelove međusobno u jednu cjelinu.

DVADESET GODINA RADA INSTITUTA ZA VODOPRIVREDU »JAROSLAV ČERNI« — BEOGRAD

Nagrada AVNOJA dodijeljena je prošle jeseni i Institutu za vodoprivredu »Jaroslav Černi« iz Beograda. Tim povodom donosimo kratki prikaz organizacije i rada tog poznatog Instituta.

Institut za vodoprivredu »Jaroslav Černi« navršio je 1967. godine 20 godina svog postojanja. Naučna aktivnost Instituta razvila se praktično na svim područjima vodoprivrede i hidrotehnike: hidroenergetici, reguliranju i zaštiti vodnih tokova, melioracijama poljoprivrednih površina, komunalnoj i industrijskoj hidrotehnici, snabdjevanju industrije i naselja vodom, zaštiti voda od zagađivanja, plovidbi, zaštiti od poplava i dr. Naučnim radom Institut danas pokriva niz naučnih disciplina, kao što su: mehanika fluida, hidraulika, hidrologija, hidrometrija, teorija konstrukcija, ana-

liza napona i deformacija, mehanika stijena, inženjerska pedologija i hidropedologija, ekonomika voda i niz drugih.

Kolektiv Instituta ima danas 230 članova, od čega oko 70 istraživača s univerzitetskom spremom. Sa oko 30 stalnih spoljnih suradnika, mahom profesora Univerziteta, on raspolaže naučnim kapacitetom od oko 100 naučnih radnika i istraživača. Suradnici Instituta su nosioci brojnih i visokih naučnih nagrada. Stručnom i naučnom razvoju kadrova u Institutu se posvećuje posebna pažnja i kadrovski sastav dobija iz godine u godinu sve viši nivo. O tome svjedoči sve veći broj kadrova s titulama doktora i magistara tehničkih nauka. Samo u prošloj godini pohađalo je III stepen studija 23 suradnika Instituta.

Naučnoistraživačka aktivnost Instituta odvija se u šest naučnih odjeljenja koja pokrivaju oko 20 naučnih i tehničkih disciplina s područja vodoprivrede i hidrotehnike. Danas u Institutu razvijaju rad ova odjeljenja: Odjeljenje za hidrauliku, Odjeljenje za konstrukcije, Odjeljenje za vodoprivredno proučavanje zemljišta, Odjeljenje za ekonomiku voda, Odjeljenje za uređenje vodnih tokova i Odjeljenje za komunalno-industrijsku hidrotehniku i zaštitu voda. Pored navedenih odjeljenja u Institutu postoji i Centar za dokumentaciju.

Suradnici Instituta objavili su u svjetskim naučnim časopisima preko 150 naučnih radova i učestvovali na oko 60 međunarodnih kongresa. Broj naučnih radova objavljenih u Jugoslaviji kreće se na preko 800, a broj naučnih skupova na kojima su učestvovali suradnici Instituta na preko 60. U Institutu je izrađeno i predato naručiocima preko 2000 elaborata s konkretnim naučnim i stručnim rješenjima.

U sklopu Instituta nalazi se i niz laboratorija, kao što su :Hidraulička laboratorija, Laboratorija za fotoelastičnost, Laboratorija za tenzometrijska mjerenja, Hidropedološka laboratorija i Laboratorija za komunalno-industrijsku hidrotehniku, koje su snabdjevene najsuvremenijom opremom i instrumentima za eksperimentalna istraživanja.

Rezultate svoga rada Institut objavljuje u »Saopštenjima«, koja izlaze četiri puta godišnje na srpskohrvatskom i engleskom jeziku, kao i u »Zbornicima radova« i »Posebnim izdanjima«, koja izlaze povremeno. U proteklom periodu izašlo je 43 »Saopštenja«, 5 »Zbornika radova« i 19 posebnih publikacija. Pored toga već 14 godina redovno izlazi »Hidrotehnička bibliografija« u 6 dvobroja godišnje.

Centar za dokumentaciju raspolaže s bibliotekom od 15.000 knjiga sa područja vodoprivrede i hidrotehnike i 1500 godišta časopisa, i predstavlja najveću specijaliziranu vodoprivrednu biblioteku u Jugoslaviji. U dokumentaciji raspolaže sa oko 70.000 DK kartona. Razmjena publikacija obavlja se sa 17 domaćih i 155 inostranih naučnoistraživačkih organizacija.

Godišnji bruto proizvod Instituta iznosi milijardu dinara. Oko 15% svog kapaciteta Institut angažira na radovima koji se finansiraju iz raznih namjenskih fondova za naučni rad, oko 15% za naručioce iz drugih zemalja, u prvom redu iz zemalja u razvoju, a oko 70% za naručioce iz zemlje, mahom velike investitorske i projektantske organizacije.

Osnovna orijentacija Instituta prema naručiocima iz privrede, koja se njeguje već godinama, osigurala je relativno stabilne finansijske izvore i time je omogućila Institutu dobro uklapanje u društvenu podjelu rada uopće, a u proces privredne reforme posebno.

Kao specijalizirana naučnoistraživačka organizacija Institut u sklopu rješavanja neposrednih problema prakse dobija izvanredan uvid u aktualne probleme, što omogućuje ne samo njihovo uočavanje i formulisanje nego i postavljanje realnih naučnoistraživačkih planova i programa. S druge strane, ovakva veza s praksom omogućuje Institutu da rezultate svog naučnog rada kontinualno unosi u praksu.

Pored intenzivne suradnje s velikim investitorskim i proizvodnim organizacijama, Institut je ostvario veoma tijesnu i uspješnu suradnju i sa nizom drugih organizacija i ustanova, kao što su: naučnoistraživačke organizacije, fakulteti, privredna udruženja, savjeti i fondovi za naučni rad, naučna i stručna društva itd. Na međunarodnom planu Institut je također uspostavio stalne veze suradnje, posebno u izvršavanju naučnoistraživačkih zadataka, bilo da se radi o radu za inotrane naručioce, bilo o kooperaciji s drugim naučnoistraživačkim organizacijama radi izvršenja zajednički postavljenih programa. Veliki broj naučnih radnika i stručnjaka, iz cijelog svijeta, posjećuje Institut u cilju boljeg upoznavanja njegove aktivnosti. Samo u prošloj godini Institut je posjetilo oko 100 stručnjaka i naučnih radnika iz inostranstva. Pored toga u Institut dolazi na specijalizaciju niz stažista iz drugih zemalja.

U Institutu je razvijen sistem samoupravljanja, zasnovan na usvojenom principu da se dohodak formira i raspodjeljuje na nivou ekonomskih jedinica, a one udružuju dio svojih sredstava za financiranje zajedničkih službi, potreba i akcija. Statutom Instituta osigurano je čuvanje interesa Instituta kao cjeline, naročito s aspekta njegovog daljnjeg razvoja.

PJEŠAČKI PROMET I ZAŠTITA PJEŠAKA*

Prof. dr Miroslav Čabrian, Zagreb

1. Uvod

Promatrajući opasnosti kojima su izvrgnuti sudionici u cestovnom prometu, moramo doći do zaključka da pješaci predstavljaju onu kategoriju prometnih sudionika koji su, možda još jedino uz iznimku vozača na motociklima, izvrgnuti najvećim opasnostima. Čak i u zemljama kao što je Britanija, gdje je zaštiti pješaka u prometu posvećena izvanredna pažnja, otpada na svakih 10 smrtnih slučajeva u prometnim nezgodama, 4 slučaja na pješake.

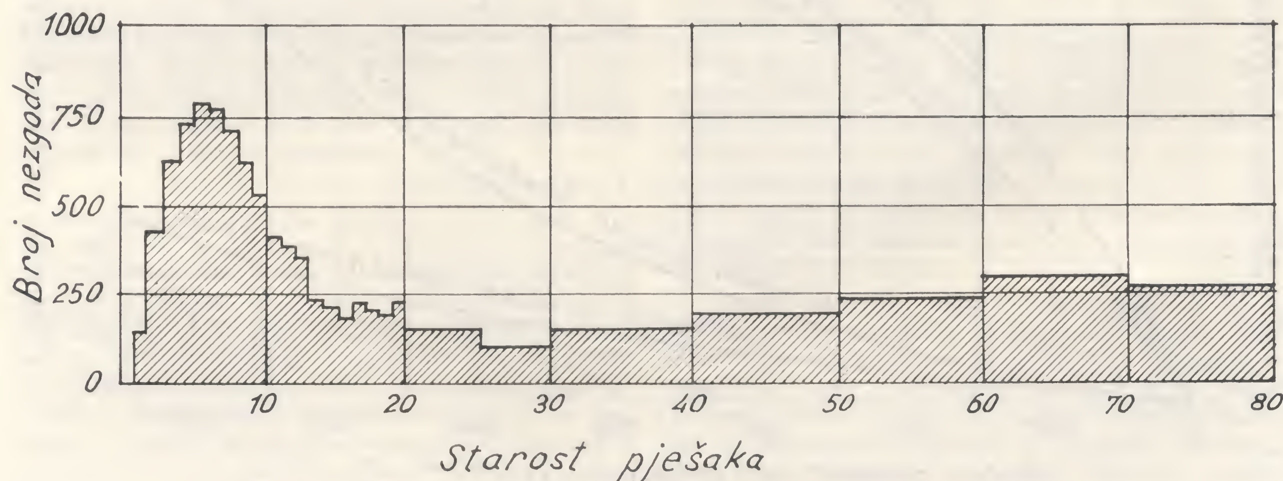
U usporedbi s ostalim prometnim sredstvima pješak predstavlja transportnu jedinicu vrlo male mase i male brzine, te prema tome i male kinetičke energije. Ako još k tome dodamo da je reakcija pješaka u većini slučajeva i pod normalnim okolnostima izvanredno brza —njegovo svojstvo da u najkraćem vremenu uoči zapreku i da se pred njom zaustavi izvježbano je već od najranije mladosti — onda je očigledno da je pješak »prometno sredstvo« s najkraćim zaustavnim putem. Ovo svojstvo vrlo kratkih, odnosno praktički zanemarljivih zaustavnih puteva, oslobađa pješaka (pretpostavivši dovoljnu vidljivost) svih opasnosti sudara s nepokretnim predmetima i s ostalim prometnim sudionicima iste svrste, za razliku od prometnih sredstava s većom kinetičkom energijom i dužim zaustavnim putevima, kao npr. kod automobilskog prometa, gdje upravo ovakvi sudari čine veliki postotak nezgoda s vrlo teškim posljedicama.

U drugu je, međutim, ruku pješak izvrgnut velikoj opasnosti u slučaju sudara s ostalim prometnim sredstvima, od kojih sva imaju veću kinetičku energiju od njega. Za razliku od vozača i putnika u automobilu, pješak nije zaštićen niti najtanjim slojem čeličnog lima; za razliku od vozača na motociklu, nije zaštićen ni zaštitnom kacigom. U svakom sudaru s bilo kojim vozilom koje se kreće iole znatnijom brzinom, posljedice za pješaka bit će redovito vrlo teške, tjelesna povreda, često s posljedicom trajnog invaliditeta, a nerijetko i smrt.

Kod ovakvog stanja stvari ne začuđuje nas da je zaštiti pješaka u prometu posvećena stanovita briga već davno prije ove naše automobilske ere. Sortiranje kolnog i pješačkog prometa u gradovima, tako da je javna prometna površina rubnim trakama jasno podijeljena na pješačke pločnike i kolnik smatramo samo po sebi razumljivim. No koliko god je ovakvim sortiranjem moguće izbjeći kolizije između pješačkog i kolnog prometa kod paralelnih prometnih tokova, to se križanja tih tokova, osobito na područjima gradova, ne mogu izbjeći, te ona predstavljaju izvor najvećih opasnosti.

Prije svega nastaje pitanje ne bi li se te opasnosti mogle izbjeći potpunim eliminiranjem jednog od ta dva kolidirajuća prometna sredstva — pješaci i kolni promet — na manjim ili većim površinama gradova i naselja. Postoje tendencije i u tom smjeru, a u dva obratna smisla: gradovi i naselja u Kaliforniji, s praktički eliminiranim pješačkim prometom i s mogućnosti da se gotovo svi poslovi u gradu obavljaju ne napuštajući automobil (»drive in« trgovine, banke, restauracije, kinematografi itd.). No unatoč prevladavanja ovakvih tendencija i tamo je teško zamislivo potpuno eliminiranje pješačkog prometa. U drugu se opet ruku susrećemo u Evropi s nastojanjem da bi se kolni, osobito individualni promet, po mogućnosti eliminirao iz najstrožeg središta grada. Pa i ovdje će se snabdjevanje poslovnog i trgovačkog središta, a i poslovni putnički promet, morati odvijati indi-

* Prema predavanju održanom na II kolokviju o prometnoj tehnici na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, 15. XI 1967.



Sl. 1: Razdioba nezgoda pješaka prema starosti (4)

vidualnim vozilima. O tome će biti više rečeno u poglavlju o pješačkim rezervatima.

Moramo se, dakle, pomiriti s činjenicom da se kolizije tokova pješačkog i kolnog prometa, koje kriju u sebi znatne opasnosti za pješake, ne mogu potpuno izbjeći, pa ćemo se u nastavku pozabaviti s mjerama kojima je moguće te opasnosti smanjiti ili potpuno eliminirati. Te se mjere mogu svrstati u dvije kategorije:

a) mjere prometnog odgoja, propagande i propisa,

b) prometno-inženjerske mjere.

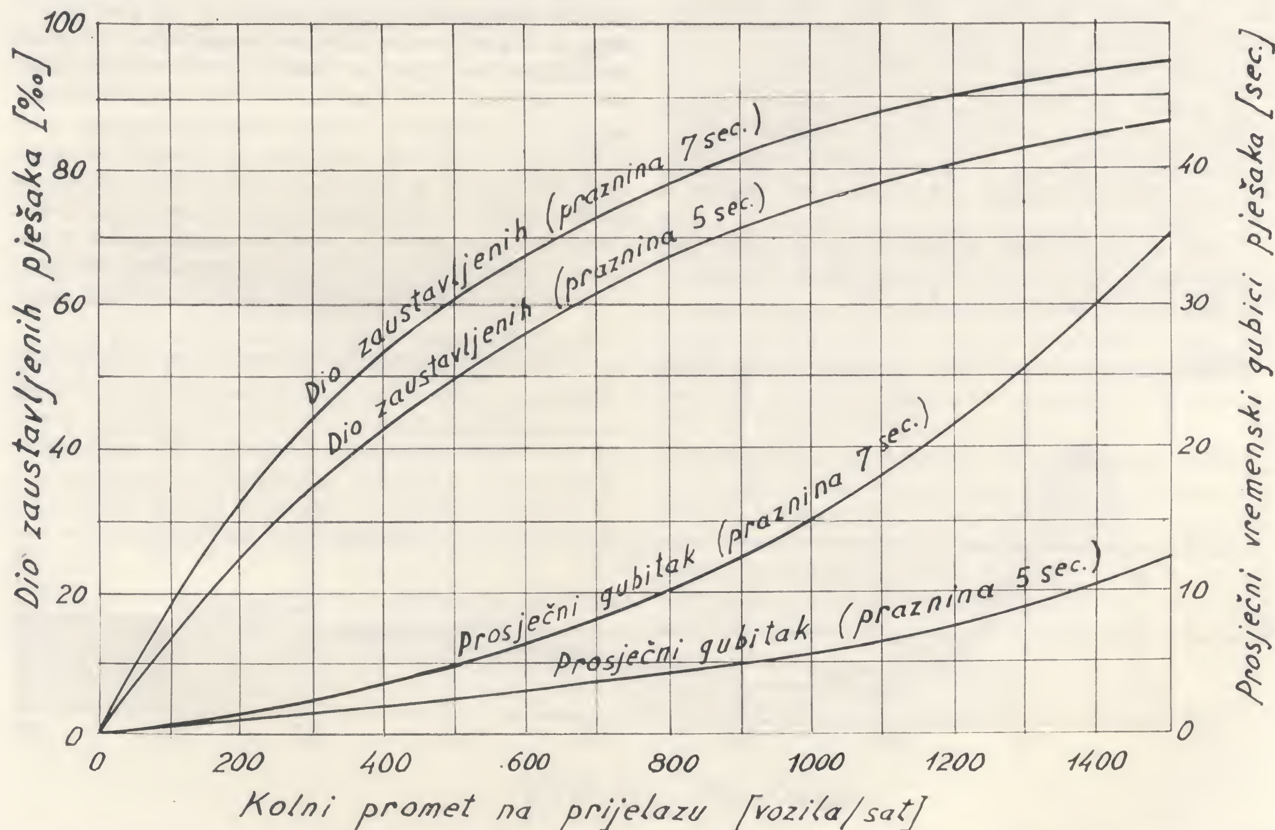
2. Prometni odgoj, propaganda i propisi

Od svih mogućih oblika aktivnog učešća u prometu, svaki čovjek će najprije biti pješak i to znatno ranije negoli što će eventualno postati vozač bicikla, motocikla ili automobila. Prema tome je prirodno da njegov odgoj za pješaka počne u njegovoj najranijoj predškolskoj dobi. Odgoj djeteta kao pješaka počinje, dakle, u roditeljskoj kući, a kasnije će biti poduprt odgojem u školi.

Djetetu, čim za to postane sposobnim da shvati, treba objasniti da kolnik nije igralište, da se preko kolnika prelazi najvećom opreznošću, po mogućnosti okomito i na u tu svrhu određenim pješačkim prijelazima. Bitno je da se od najranije mladosti stalnim vježbanjem tehnike prelaženja preko kolnika (»stati na rub pločnika, pogledati lijevo, desno, pa opet lijevo, te ako se ne približuje ni jedno vozilo hitro prijeći na drugu stranu, stalno motreći kretanje vozila«) postigne da ispravno prelaženje postane posve automatskim. Nadalje treba dijete već u najranijoj dobi naučiti da razlikuje pojmove signala na pješačkim prijelazima, da hoda desno, da na cestama bez pločnika hoda lijevim rubom kolnika, i, na posljetku, iako to zapravo ne spada u odgoj pješaka, veliki broj prekršaja u tom smislu nas upućuje da već u najranijem prometnom odgoju djeteta posvetimo osobitu pažnju, najstriktnijoj zabrani iskakivanja iz i uskakivanja u vozila javnog prometa u vožnji, zabrani vješanja o odbojnike i vožnje na stepenicama tramvaja.

Razdioba po dobi pješaka stradalih u prometnim nezgodama pokazuje izraziti maksimum upravo kod prvoškolaca (sl. 1), pa su shvatljiva nastojanja koja idu za tim, da bi se uz prometni odgoj upravo ta kategorija pješaka još i posebno obilježila, kako bi upala u oči vozačima i tako ih uputila na povećani oprez. Ideja koja se pokušala provesti u SR Njemačkoj, da svi prvoškolci nose na ulici kape ili marame za glavu u jasno narančastoj boji, je u principu sigurno vrlo dobra, ali i teško dosljedno provediva. Ovdje je vrijedno spomenuti i nastojanja u britanskoj propagandi za sigurnost pješaka, da se kod hodanja u mraku, osobito na cestama bez ulične rasvjete, obuče kakav bijeli ili barem svijetli dio odjeće, kako bi pješaci bili bolje uočljivi u svjetlu automobilskih reflektora.

Dosada još nikome nije uspjelo da bi naučnom analizom dokazao korist propagande u suzbijanju



Sl. 2: Procentualni dio zaustavljenih pješaka i prosječni vremenski gubici pješaka na pješačkom prijelazu kolnika, uz pretpostavku prihvaćanja minimalnih vremenskih praznina, od 5 i 7 sekunda (3)

prometnih nezgoda, pa ipak se danas sve više koriste sredstva masovnog saopćavanja, štampa, radio i televizija, u ovu svrhu. Iako nam kvantitativni efekt takve propaganda nije poznat, a i vrlo teško bi ga bilo ustanoviti, ipak osjećamo, dobro poznavanjući efekt propagande u trgovini i politici, da njen učinak u propagiranju veće sigurnosti u cestovnom prometu sigurno nije zanemarljiv.

Propaganda koja ima cilj povećanje sigurnosti pješaka, ima mogućnost da se obraća na pješake, potičući njihovu disciplinu u prometu, a i na vozače, u prvom ih redu upozorujući na najugroženije kategorije pješaka: na djecu (nedovoljna prometna rutina i neopreznost) i na starije osobe (sporost reakcije i gibanja). Čini se da je uz prisilne mjere poštivanja propisa potrebna i usrdna propaganda, da bi se vozače automobila prinudilo da poštuju, unatoč svoje daleko veće kinetičke energije, prednost pješaka tamo gdje zakonski propisi tu prednost predviđaju.

Kao i u svim drugim slučajevima propagande, moguće je i kod prometne propagande djelovati na racionalnu i emocionalnu, na svjesnu i podsvjesnu stranu psihe. Uspjeh se katkada može postići prikazujući stvari s komične strane, a katkad prikazujući sav užas posljedica neispravnog postupka u prometu.

I na posljetku, ne smijemo zaboraviti da i prometni odgoj i propaganda za veću sigurnost moraju imati jasni i nedvosmisleni oslonac u razumljivim, jednoznačnim i preglednim zakonskim propisima. Propisima mora biti jasno određeno ispravno ponašanje svih sudionika u prometu. Propisima moraju biti jasno fiksirane kako dužnosti pješaka, tako i dužnosti ostalih prometnih sudionika u odnosu na pješake. Osobito je potrebno da se propisima tačno odredi u kom slučaju i kada ima koji sudionik pravo prednosti. Kako, međutim, u pogledu definicije prava prednosti postoje stanovita proturječja i nejasnoće, možda neće biti na odmet da se pokuša ovdje, koristeći tumačenja nekih inozemnih sudova, definirati pravo prednosti: »Ako se od dva prometna sudionika jedan nalazi u pravu prednosti koje želi iskoristiti, onda mu drugi sudionik, koji nije u pravu prednosti, mora pružiti mogućnost da bez promjene brzine gibanja prođe prvi preko tačke kolizije«. Iz ove definicije proizlazi, da sudionik koji nije u gibanju ne može nikada biti u pravu prednosti.

3. Prometno-inženjerske mjere

Prometno-inženjerske mjere za rješavanje prometnih problema mogu se definirati kao mjere s kojima se na postojećim prometnim površinama nastoji podići kapacitet i sigurnost. To su, dakle, mjere kojima se želi postići maksimum kvantitativnih i kvalitativnih sposobnosti postojećih prometnih uređaja. Sve te prometno-inženjerske mjere počivaju na primjeni principa sortiranja, gdje razlikujemo sortiranje u vremenskom i sortiranje u prostornom smislu.

Vremensko sortiranje

Preläženje preko kolnika na cestama i ulicama manje važnosti redovito ne pravi pješacima veće teškoće. Oni će biti u mogućnosti da prijeđu kolnik ne čekajući duže od nekoliko sekunda na odgovarajuću vremensku prazninu između vozila. Pješaci su redovito kadri da prijeđu u prilično kratkim prometnim prazninama, obično u trajanju od 7 sekunda, pa čak i manje, a kako prometni tokovi teku približno po slučajnoj razdiobi, to se vremenski gubici, nastali radi čekanja na potrebnu prazninu, mogu proračunati iz prometnog obima. Ti su vremenski gubici prilično mali, u koliko se ne radi o znatnom prometnom obimu kolnog prometa, kako je to prikazano na sl. 2.

Kod jačeg prometa možemo stanje znatno poboljšati umetanjem središnjih otočnih skloništa za pješake. Time će se razdijeliti prometni tok, a prelažanjem preko dva uža prometna toka smanjit će se vremenski gubici. Nažalost su kolnici često preuski da bi se još mogla smjestiti otočna skloništa, ali u mnogim slučajevima, gdje druge mjere nisu prikladne, bit će lokalno proširenje kolnika i umetanje otočnih skloništa najbolje rješenje. Iskustva u Vel. Britaniji s otočnim skloništima za pješake pokazuju, da je vjerojatnost pješačkih nezgoda na prijelazima bez skloništa za 50% veća negoli na prijelazima sa skloništima.

Nadalje je britanska statistika pokazala da je opasnost za pješake kod prelaženja kolnika na pješačkom prijelazu za preko 50% manja negoli kod prelaženja na kom drugom mjestu, no opasnost kod prelaženja kolnika u zoni kraj pješačkog prijelaza širokoj cca 45 m (50 yarda), je za cca 100% veća negoli na bilo kojem drugom mjestu izvan pješačkog prijelaza. Najsigurniji su prijelazi oni koji su i najfrekventiraniji, pa je prema tome bitno da se pješački prijelazi smjeste tako da privuku po mogućnosti što veći broj pješaka, kako bi se na taj način smanjio broj onih koji prelaze kolnik na drugim mjestima i osigurala maksimalna upotreba prijelaza.

Nesignalizirani prijelazi

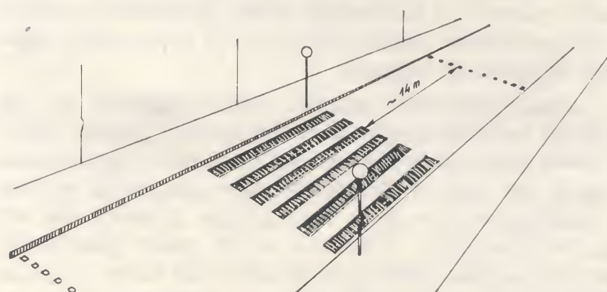
Na mjestima gdje postoje koncentrirani tokovi pješaka kroz čitav dan i gdje bi vremenski gubici nastali čekanjem na potrebne praznine u tokovima kolnog prometa bili preveliki, treba predvidjeti pješačke prijelaze kod kojih će se vremensko sortiranje postići ili davanjem prava prednosti pješaku (nesignalizirani zebra-prijelazi), ili primjenom stalnih svjetlosnih signala.

Danas posvuda poznati zebra-prijelazi (sl. 3) bili su uvedeni najprije u Engleskoj, godine 1934. Porast automobilskog prometa osobito u gradovima bio je već tada u Engleskoj tako jak, da se moralo pronaći sredstvo koje omogućuje pješaku da na za to određenim mjestima, a uz pravo prednosti, prijeđe kolnik. Kod toga je bitno da takav prijelaz bude uočljivo označen, kako za pješake, tako i za vozače, što je postignuto poznatim crno-bijelim ši-

rokim prugama, po čemu su ovi prijelazi i dobili svoje ime. Međutim kod nepovoljnih okolnosti (snijeg, kiša, magla) mogu pruge na kolniku biti nedovoljno ili nikako vidljive, pa su svi zebra-prijelazi u Britaniji naknadno bili snabdjeveni narančastim lampionima sa žmigavim svjetlom, postavljenim sa svake strane prijelaza na crno bijelim stupovima.

Smisao zebra-prijelaza nije samo u tome da se pješacima označi na kom mjestu treba da prijeđu kolnik (kako se to kod nas shvaća), već zebra-prijelaz daje pješaku i pravo prednosti prelaženja ispred kolnog prometa. Da bi se to pravo moglo ostvariti, potrebno je propisima fiksirati da je pješak u pravu prednosti kad je stupio na zebra-prijelaz, da čekanjem na rubu pločnika ispred zebra-prijelaza to pravo još nije ostvario, te da vozači to pravo moraju bezuvjetno poštivati. Pješak ako želi ostvariti svoje pravo prednosti mora paziti da stupa na zebra-prijelaz tako da vozila imaju dovoljno vremena da smanje brzinu i po potrebi da se zaustave, osobito ako je kolnik mokar ili zaleđen, a preporuča mu se da još i rukom dade vozačima znak da namjerava kolnik prijeći. Pješak koji ne namjerava prijeći kolnik neka se ne zadržava na pločniku ispred zebra-prijelaza. Vozila ne smiju stajati na kolniku u blizini zebra-prijelaza, na području koje je obično označeno čavlima na kolniku, a na udaljenosti od ruba zebra-prijelaza oko 14 m (45 stopa) na svaku stranu. Svrha ove zabrane stajanja je u tome, da zaustavljena vozila ne bi spriječila vidik vozača na eventualne pješake koji su stupili na zebra-prijelaz.

U koliko je na zebra-prijelazu predviđen svjetlosni signal, što je čest slučaj na uličnim čvorištima na evropskom kontinentu, onda pravo prednosti pješaka postoji samo u koliko je signal isključen iz djelovanja, odnosno ako pokazuje narančasto žmigavo svjetlo. U obratnom slučaju trebaju i pješaci i vozila poštivati znakove signala. U Britaniji se takvi pješčaki prijelazi na uličnim čvorištima, upravo jer su tamo signali dano-noćno u funkciji (što je logika britanskog sistema signalizacije, gdje su signali aktivirani prometnim tokovima), ne označuju zebra-prugama, već ili čavlima, ili poprečnim bijelim prugama na kolniku. Isto tako pješak nema pravo prednosti na zebra-prijelazu ako mu je na takvom prijelazu prometni redar dao ručni signal »stoj«.



Sl. 3: Zebra-prijelaz

Ako je zebra-prijelaz opremljen centralnim otočnim skloništem za pješake, onda predstavlja svaka polovica prijelaza posebni prijelaz. Dakle stupanjem na prvu polovicu prijelaza pješak nije ostvario pravo prednosti i na drugoj polovici prijelaza.

Signalizirani prijelazi

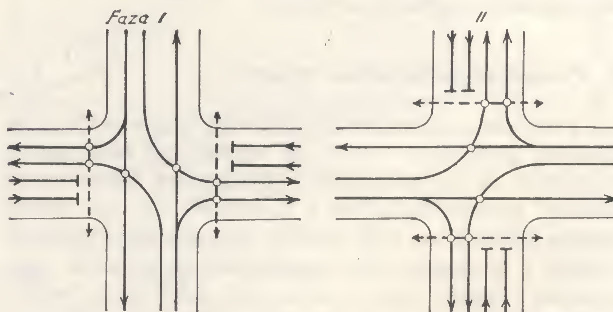
Zebra-prijelazi tako dugo dobro funkcioniraju dok obim kako pješačkog tako i kolnog prometa nije prevelik. Iako je teško dati tačan kriterij za zebra-prijelaze, očigledno je da kolni promet ne smije biti prevelik (jer će pješacima biti teško kod gustog slijeda vozila ostvariti pravo prednosti), a niti premalen (jer tada pješaci nemaju poteškoća da prijeđu u postojećim prazninama između vozila). U drugu opet ruku može tok pješačkog prometa biti tako gust, da će kolni promet biti potpuno zaustavljen.

Vremenski gubici vozila uzrokovani pješacima na zebra-prijelazima povećavaju se linearno s povećanjem pješačkog prometa, te iznose oko pola sekunde po vozilu za svakih 100 pješaka koji prelaze kolnik u jednom satu. Ako obim pješačkog prometa prelazi 800 do 1.000 pješaka u satu, postat će vremenski gubici vozila veći negoli kod signaliziranih prijelaza.

Kod signaliziranih prijelaza razlikovat ćemo dva moguća slučaja u pogledu njihova smještaja, tj. da li se prijelaz nalazi unutar uličnog čvorišta (s više krakova), ili se prijelaz nalazi izvan takvog čvorišta.

Prijelazi na signaliziranim uličnim čvorištima

Kao što je poznato, kod signalizacije uličnih čvorišta razlikujemo dva sistema signalizacije: sistem s konstantnim signalnim ciklusom, kakav se upotrebljava u SAD i u kontinentalnoj Evropi, i sistem sa signalima koje aktiviraju prometni tokovi, kakav se upotrebljava u Britaniji. Kod aktiviranja signala s pomoću prometnih tokova (redovito je detektor u obliku pneumatskog praga ugrađen na privozu u kolniku) mogu se za aktiviranje signala koji omogućuju pješačku fazu predvidjeti posebna kontaktna dugmeta na signalnim stupovima, koja pritisnu pješaci kada žele prijeći na drugu stranu kolnika. Ovakav sistem pješačke faze aktivirane od



Sl. 4: Plan faza kod dvofazne signalizacije križanja dvosmjernih ulica

pješaka može se primijeniti na signaliziranim križanjima koja normalno rade s dvofaznim sistemom, tako da pritisak na dugme zamjenjuje aktiviranje detektora na kolniku odnosnog privoza.

Kod signaliziranih čvorišta, bez obzira kakav je sistem signalizacije primijenjen, može se pješacima kod prelaženja kolnika dati ili potpuna ili djelomična zaštita.

U većini slučajeva na običnim križanjima primjenit će se dvofazni sistem signalizacije (sl. 4), jer on pruža veću propusnu moć negoli višefazni sistem. Kod dvofaznog se sistema mirimo s tačkama kolizije pješačkih tokova s tokovima skretajućeg kolnog prometa, kao što se mirimo i s tačkama kolizije tokova kolnog prometa koji skreće lijevo s tokovima prometa u pravcu suprotnog smjera. Kod toga je, međutim, bitno da se promet u tim tačkama kolizije regulira jednoznačnim propisom o pravu prednosti, koji treba da glasi: »Vozila koja skreću daju prednost kako vozilima koja ne skreću, tako i pješacima«. Ovo pravo prednosti pješaka ispred kolnog prometa koji skreće je bitni element dvofaznog sistema signalizacije, te u koliko ga vozači ne poštuju rigorozno, dvofazni sistem postaje za pješake prilično opasnim. Dok još pješak može lakše uočiti bezobzirnog vozača koji skreće lijevo, a dolazi mu iz suprotnog smjera, to mu je vozač koji dolazi iz istog smjera, a kreće desno, mnogo slabije vidljiv, pa mu često nije moguće ni da mu se makne, odustajući od svog prava prednosti. Iako je potrebno da propisima bude istaknuto, da je pješak kod svakog prelaženja kolnika dužan da oprezno prelazi i da motri dolazeća vozila, pa i u slučaju prelaženja kolnika pod zaštitom zelene faze na signaliziranim čvorištima, to propisi moraju izričito odrediti da vozila koja skreću moraju dati pravo prednosti pješacima, a redarstvene vlasti moraju strogo paziti da se taj propis u praksi i poštuje, a ne da se uvriježi, kao što je to slučaj kod nas, da se vozači koji skreću, osobito oni koji skreću desno, na pješake uopće ne obaziru, računajući da će popustiti onaj s manjom kinetičkom energijom i znajući iz dosadašnjeg iskustva da će takvo postupanje ostati nekažnjeno.

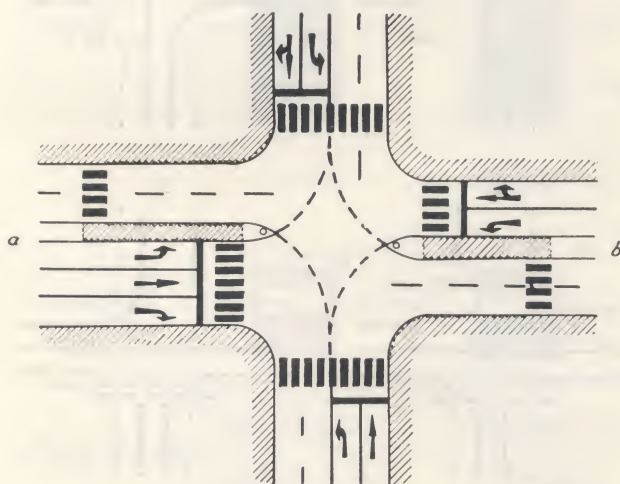
Iz opasnosti koje se kriju u biti dvofaznog sistema, kao i iz smetnji koje nastaju u tačkama kolizije, a koje se kod ovog sistema ne mogu izbjeći, očigledno je da se taj sistem može primijeniti u koliko obim kolnog prometa koji skreće nije prevelik.

Ako se radi o vrlo jakim i kontinuiranim pješačkim tokovima, to će kod dvofaznog sistema nastati poteškoće u tome, da će vozila koja skreću ili blokirati križanje, nemajući priliku da nađu odgovarajuću prazninu u pješačkom toku, ili će isforsirati svoj prolaz, ne poštujući pravo prednosti i tako ugrožavati pješake. Ovoj se opasnosti može donekle izbjeći, tako da se pješački prijelaz na odvozu pomakne dalje od križanja (sl. 5), čime će se stvoriti dodatna retenciona površina za vozila koja skreću. Kod toga je bitno da je prijelaz otočnim skloništem razdijeljen na dva dijela, a prisila pješaka da koriste odmaknuti dio prijelaza jedva će se postići bez odgovarajućih ograda.

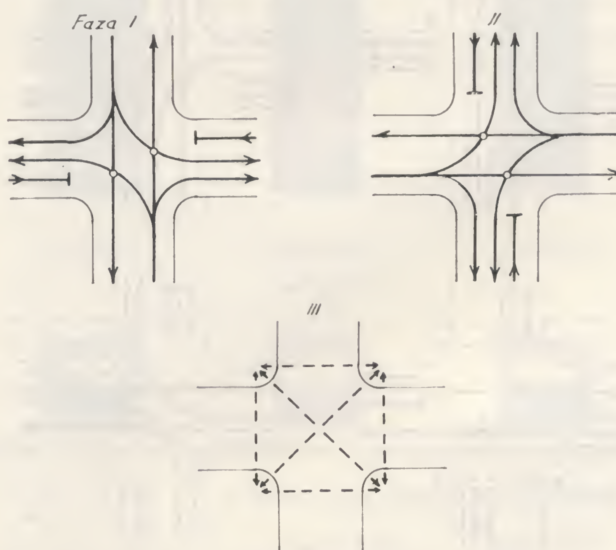
Ako je potrebno na križanjima potpuno zaštititi pješake, tako da pješački tokovi ne kolidiraju ni s jednim tokom kolnog prometa, onda je to moguće postići na više načina.

Moguće je primijeniti signalni sistem s posebnom pješačkom zelenom fazom na svim prijelazima (»scramble system«), za vrijeme kada svi privozi imaju crveno (sl. 6). U toj se fazi može dozvoliti i dijagonalno prelaženje križanja. Crvena faza na svim kolnim prilazima počinje nešto prije i završava nešto poslije pješačke faze, kako bi se križanje oslobodilo svih vozila prije početka pješačke faze i kako bi svi pješaci napustili križanje prije nadolaska vozila u slijedećoj fazi.

Ovaj je sistem podesan kod jakog pješačkog i umjerenog kolnog prometa, tako da je moguće



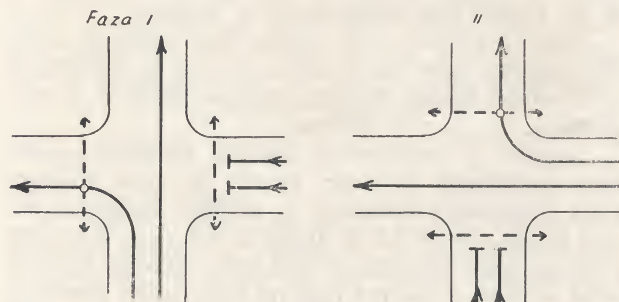
Sl. 5: Odmaknuti pješački prijelazi na odvoznim krakovima a i b u svrhu dobivanja dodatnih retencionih površina za vozila koja skreću



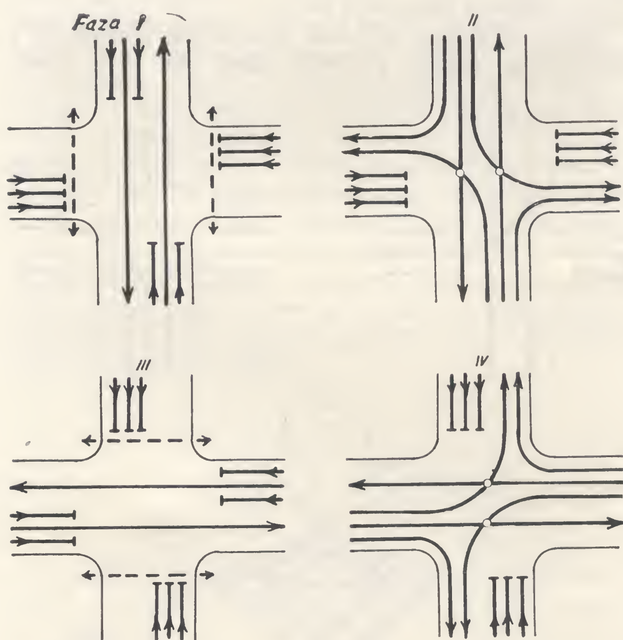
Sl. 6: Plan faza signalizacije križanja dvosmjernih ulica s posebnom pješačkom fazom (»scramble system«)

primijeniti relativno kratki signalni ciklus. U protivnom slučaju pješaci su skloni da prijeđu prije, ne čekajući svoju fazu na kraju dugog signalnog ciklusa. Kod jakog kolnog prometa ovaj sistem neće dati dovoljnu propusnu moć.

Daljnja mogućnost potpune zaštite pješaka pružena je primjenom faznog sistema koji će dopustiti stanovite tokove kolnog prometa na jednom ili na više privoza, koji ne kolidiraju sa stanovitim pješačkim tokovima, kojima je dopušteno da prelaze istovremeno. Da bi se to postiglo, potrebno je zabraniti neka skretanja vozila, ili dopustiti samo jednosmjerni promet u nekim ulicama koje ulaze u čvorište. Ove su mjere često potrebne i iz razloga postizavanja dovoljne propusne moći, a ne samo zato da bi se zaštitili pješaci. Na križanjima jednosmjernih ulica (sl. 7) moguće je kod dvofaznog sistema postići potpuno zaštićen prijelaz pješaka na obim privoznim krakovima, dok se na odvoznim krakovima moramo pomiriti s kolizijom pješaka s tokovima vozila koja skreću.



Sl. 7: Plan faza kod dvofazne signalizacije križanja jednosmjernih ulica



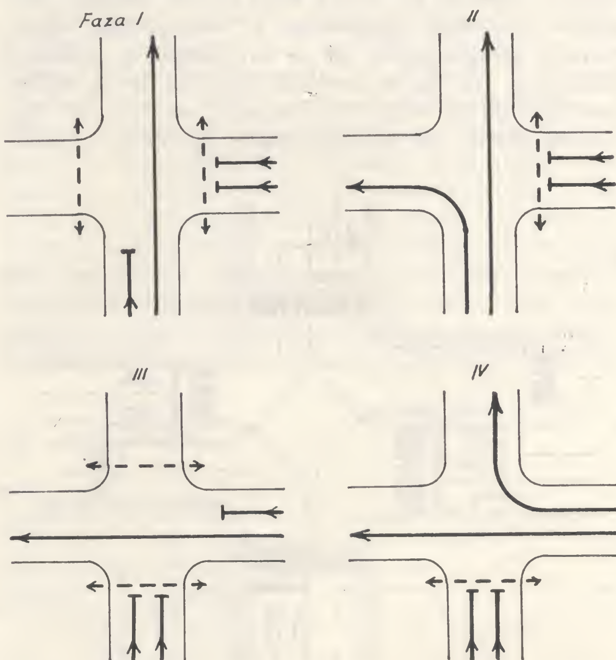
Sl. 8: Plan faza signalizacije s potpunom zaštitom pješaka na križanju dvosmjernih ulica (četverofazni sistem)

I na posljetku, moguće je s pomoću zelenog signala u obliku vertikalne strelice, a uz primjenu višefaznog sistema, u stanovitoj fazi dopustiti tokove vozila koja ne skreću, a zadržati tokove koji skreću (sl. 8). Pješaci sada mogu prelaziti paralelno s tokom vozila u pravcu, dok je skretajući promet zaustavljen. U slijedećoj fazi zaustavljen je prijelaz pješaka, a omogućen prolaz svih tokova kolnog prometa. Ovakav višefazni sistem očigledno pruža veću propusnu moć negoli sistem s posebnom pješačkom fazom. Bitno je, međutim, da signalni ciklus bude dovoljno dug, kako bi se faza skretanja mogla predvidjeti iza pješačke faze, koja redovito zahtijeva trajanje od 17 do 20 sekunda, a također je potrebno da postoji dovoljno široka retenciona površina, koja omogućuje sortiranje vozila koja skreću, kako njihovo čekanje ne bi ometalo promet u pravcu. I taj sistem je osobito podesan kod jednosmjernih ulica, gdje se bez svakog ometanja kolnog prometa u pravcu postiže zaštićen prijelaz pješaka kroz dvije faze na sva četiri kraka križanja (sl. 9).

Uvođenjem opsežnih sistema jednosmjernih ulica na većem broju područja u središtu Londona, smanjio se broj pješačkih nezgoda za 35%. Sistemi jednosmjernih ulica ne samo da omogućuju povećanje putne brzine vozila i propusne moći ulica nego pružaju i veću sigurnost pješacima.

Signalizirani prijelazi izvan uličnih čvorišta

Statistika nezgoda je pokazala da izvan uličnih čvorišta signalizirani pješački prijelazi pružaju veću sigurnost od zebra-prijelaza. No takvi signalizirani prijelazi, u koliko se baš ne radi o doista



Sl. 9: Plan faza signalizacije s potpunom zaštitom pješaka na križanju jednosmjernih ulica (četverofazni sistem)

velikom obimu prometa, uzrokuju veće vremenske gubitke, kako za vozila, tako i za pješake. Ova činjenica dolazi čak do izražaja i kod britanskog signalnog sistema, sa signalima koje aktiviraju prometni tokovi. Još će veći biti ovi vremenski gubici kod sistema koji radi s konstantnim signalnim ciklusom. No zebra-prijelaz, osim što pruža manju sigurnost, ima i daljnje nedostake. Kod jakog kolnog prometa pješaci se često ne usude stupiti na kolnik i tako postići svoje pravo prednosti. U drugu opet ruku, ako je obim pješačkog prometa vrlo znatan, bit će potrebno da prometni redar regulira promet na zebra-prijelazu, kako bi se uopće omogućio tok vozila. Ali i signalizirani prijelazi imaju svojih nedostataka. Na takvim prijelazima pješaci često ne čekaju na pješačku fazu, već koriste prvu odgovarajuću prazninu u toku vozila za prijelaz. Kod sistema gdje pješak aktivira signal pritiskom na kontaktno dugme, takav će način prelaženja nepotrebno zaustaviti tok vozila.

Da bi se nekako postigle prednosti koje pružaju kako zebra-prijelazi, tako i signalizirani prijelazi, počelo se u Britaniji godine 1962. eksperimentirati s tzv. panda-prijelazima. Eksperimentalno su bili uvedeni panda prijelazi (koji su dobili ime po nejednakoj širini crno-bijelih pruga) na 45 mjesta u gradovima srednje veličine. Panda prijelazi u svom prvotnom obliku se nisu zadržali, ali su pridonijeli razvoju novog tipa prijelaza, poznatog pod imenom X-prijelaz, koji se danas u Britaniji sve više upotrebljava.



Sl. 10: Raspored faza i značenje signala na X-prijelazu

Kod X-prijelaza je tok faza ovaj (sl. 10): U normalnom položaju, tj. kad nema pješaka koji želi prijeći kolnik, kolni promet ima svjetleći signal u obliku bijelog položenog križa (ili slova X, što je ovim prijelazima i dalo ime), što za vozila znači »produži, vozila su u prednosti«, dok pješački promet ima signal stojeću crvenu figuru pješaka. Pješak koji želi prijeći, pritisne signalno dugme na stupu signala, te se sada signal za vozila mijenja u narančasto svjetlo, što znači »stoj, ukoliko je to sigurno«, signal za pješake ostaje isti kao i u ranijoj fazi, samo se na pločici iznad signalnog dugmeta pojavi riječ ČEKAJ, što je znak pješaku da je signal aktiviran njegovim pritiskom na dugme, ali da su vozila još uvijek u prednosti. Ova faza traje uobičajeno 3 sekunde, te slijedi faza u kojoj vozila imaju crveni signal, dok se pješački signal mijenja u zelenu figuru pješaka koji hoda. Ova faza traje 4—6 sekunda, te dakako znači apsolutni »stoj« za vozila i »slobodno« za pješake. U slijedećoj se fazi signal za vozila mijenja u žmigavo narančasto svjetlo, a signal za pješake u žmigavu zelenu figuru pješaka koji hoda, te sada prijelaz poprima karakter zebra-prijelaza, što znači da vozila moraju dati prednost pješacima, ali mogu nastaviti vožnju tako da ne ometaju prelaženje pješaka. Ova faza traje već prema mjesnim prilikama (širina kolnika) 8 do 14 sekunda. S time je ciklus završen, te se nakon toga pojavljuje opet bijeli položeni križ za vozila i stojeća crvena figura za pješake. Ali ovaj normalni položaj (pravo prednosti vozila) makar pješak i pritisnuo dugme ranije, ima fiksnu minimalnu dužinu trajanja od nekih 20 do 30 sekunda.

X-prijelazi nisu na kolniku obilježeni zebra-prugama, već samo bijelim linijama, poprijeko na kolnik. Rezultati uvođenja X-prijelaza u Britaniji pokazali su se dosada ohrabrujuće povoljni.

Prostorno sortiranje. Pothodnici i nathodnici

Svako prometno-inženjersko rješenje s korištenjem dviju ili više prometnih razina je kudikamo skuplje od rješenja u jednoj razini, pa je logično da se izgradnji druge razine pristupa tek nakon što su iscrpene sve mogućnosti rješenja u jednoj razini. Ovo dakako vrijedi i za drugu pješačku razinu, pothodnik ili nathodnik. I ovdje je teško odrediti kriterij, jer će osim obima obiju vrsta prometa, pješačkog i kolnog, od odlučujuće važnosti biti i mjesne prilike. U koliko u gradu postoji koje podzemno prometno sredstvo, podzemna željeznica ili podzemni tramvaj, tada će uvijek biti korisno ako se ulazi u podzemna stajališta mogu iskoristiti i za pješački pothodnik, za prijelaz preko ulice. Poradi toga je potrebno da se podzemno stajalište predvidi u drugoj podzemnoj razini, kako bi se prva podzemna razina mogla koristiti za pješački promet.

Britanska su istraživanja pokazala da će nekih 80% pješaka koristiti pothodnik ili nathodnik u koliko je vrijeme potrebno za prelaženje isto kao kod prelaženja u razini kolnika. Gotovo svi pješaci će koristiti pothodnik ili nathodnik tek ako im on uštеđuje oko 30% vremena u usporedbi s prijelazom u razini kolnika. Često će biti potrebno, za postizavanje pune koristi pothodnika ili nathodnika, da se sa svake strane do samog ulaza predvide ograde, kako bi se spriječilo prelaženje u razini kolnika. Često će biti potrebno, za postizavanje pune koristi pothodnika ili nathodnika, da se sa svake strane do samog ulaza predvide ograde, kako bi se spriječilo prelaženje u razini kolnika bez zaobilaženja.

U strožem središtu grada će gotovo uvijek rješenje s pothodnikom biti bolje od rješenja s nathodnikom, i to kako sa stanovišta manjih izgubljenih uspona za pješake, tako i s estetskog stanovišta. Atraktivnost pothodnika bitno će se podići primjenom eskalatora. Postoje već konstrukcije eskalatora gdje se grijanjem postizava otapanje snijega, pa takvi eskalatori ne zahtijevaju više da ulazi u pothodnike budu zaštićeni staklenicima. Daljnja je mogućnost podizanja atraktivnosti pothodnika u smještaju dućana, atraktivnih izloga i ugostiteljskih lokala.

Izvan gradskog područja će mnogo puta rješenje s nathodnikom biti povoljnije.

Pješački rezervati

U mnogim gradovima koji su bili nanovo sagrađeni nakon ratnih razaranja uspjelo je ostvariti središnji trgovački dio grada u obliku pješačkog rezervata, kao što je to slučaj npr. u Coventryju, Rotterdamu ili Essenu. Na tim se površinama mogu pješaci slobodno kretati bez ikakve smetnje od strane kolnog prometa. Uspjeh ovakvih rješenja zavisi o dobroj mogućnosti pristupa javnim prometnim sredstvima, kao i o mogućnosti parkiranja individualnih vozila na periferiji pješačkog rezervata. Kod manjih površina bit će moguća rješenja samo sa jednom prometnom razinom, tako da će se kolni promet odvijati samo na periferiji rezervata. Kod većih će površina rješenje sa dvije razine biti često neizbježno, kako bi se postigla bolja mogućnost pristupa.

U postojećim gradovima koji nisu doživjeli ratna razaranja, ili su obnovljeni u prvobitnom obliku, je primjena i izgradnja ovakvih pješačkih rezervata u najstrožem, trgovačkom središtu, grada mnogo teža, kompliciranija i skuplja. U većini slučajeva će obzir na postojeće zgrade od kulturno-historijske vrijednosti još više otežati ovakva nastojanja. Jedan grandiozni pothvat u ovom smislu je danas u izgradnji u Münchenu, gdje se istovremenom izgradnjom dvaju podzemnih prometnih sredstava (U-Bahn i V-Bahn), trase kojih se sijeku, u različitim razinama, u najstrožem središtu grada, kao i izgradnjom unutarnjeg gradskog cestovnog prstena velike propusne moći, u krugu promjera od nekih 3 km, te izgradnjom brojnih, osobito podzemnih, garaža za parkiranje, nastoji osloboditi najglavnije ulice strogog središta od svakog kolnog prometa i tako spriječiti onaj razvoj koji je toliko karakterističan za američke gradove a koji se već počeo

naslučivati u Evropi, naime da se velike trgovačke kuće sele iz središta grada na periferna područja, gdje su u stanju pružiti svojim mušterijama dovoljne površine za parkiranje vozila, a središte grada postaje pusto i neatraktivno, te se postepeno pretvara u slum.

I na kraju je potrebno spomenuti intenzivna istraživanja koja su danas u toku u Britaniji, da bi se, naime, pronašao neki sistem, koji bi financijskim mjerama destimulirao privatne vožnje u središtima gradova (»road-pricing system«), a koji sistem također ide za tim, da se omogući pješacima lakše kretanje u središtu grada i uz manje opasnosti.

Sva ta nastojanja proizlaze iz spoznaje, da je budućnost evropskih gradova i njihove uloge koju su dosada imali u kulturi i civilizaciji, u današnjoj i budućoj eri individualnog motoriziranog cestovnog prometa, usko povezana s mogućnosti nesmetanog pješačkog prometa, osobito u užem središtu gradova, pa je razumljivo da se danas pješaku i njegovoj zaštiti u prometu poklanja najveća pažnja. Eksplozivni razvoj motorizacije zatekao nas je dosta nespremne, a u pretjeranom samozadovoljstvu da je stupanj motorizacije ujedno i jedino mjerilo tehničkog napretka, životnog standarda i položaja na skali razvoja industrijske civilizacije, zanemarili smo pješaka i pješački promet, propustivši da učimo od onih koji su ove naše današnje teškoće svladali pred nekoliko decenija, pa nam je na tom području ostvarena briga za čovjeka u priličnom neskladu s proklamiranim principima.

4. Upotrebljena literatura

(1) »Traffic in Towns« (Buchanan Report), Penguin Books, London, 1966.

(2) »The Highway Code«, Ministry of Transport, London.

(3) »Urban Traffic Engineering Technique«, Ministry of Transport/Scottish Development Department, London, 1966.

(4) Austin, M.: »Accident Black Spot«, Penguin Books, London, 1966.

(5) Duff, J. T.: »Pedestrian Safety«, British Council on Road Safety and Traffic Managment, London, 1967.

IZRADA ŽELJEZNIČKIH NASIPA NA PODLOZI OD SLABO NOSIVOG TLA U PLOČAMA

Ing. Ivo Kleiner, Zagreb

U okviru izgradnje nove luke u Pločama trebalo je riješiti izvedbu normalne kolosječne željezničke pruge s putničko-teretnim staničnim platoima i svim drugim potrebnim postrojenjima, objektima i prilaznim putevima. Potreba velikih površina za smještaj tih željezničkih objekata diktirala je izbor položaja. Situaciono je najbolje odgovarala površina između Crne Rijeke i kanaliziranog korita Crne Rijeke koje povezuje Vlaško jezero s morem (sl. 1). Taj se predio sastoji od aluvijalnih nanosa koje je formirala rijeka Neretva (koji se lepezasto širi prema moru kao delta). Zbog širenja dolazi do naglog uspora toka rijeke. A što je bitno uticalo na uslove sedimentacije. Korito Neretve je bilo vrlo nestabilno, a tok se rijeke neprestano mijenjao. Uz rijeku je bilo močvara i jezera u kojima je deponiran materijal organskog porijekla. U gornjim slojevima, u zavisnosti od porijekla transportiranog materijala, njegovog stepena raspadnutosti i brzine protoka rijeke, taloženi su materijali različitog granulometrijskog sastava. Pretežno su to sitni prašinasto-glinoviti materijali, dobrim dijelom organskog porijekla, u žitkom konsistentnom stanju. Često je vrlo teško tačnije razvrstati i razgraničiti pojedine slojeve po petrografskim i granulometrijskim kriterijima. Osim toga u koherentnim materijalima vrlo su česti proslojci prašinastih i pjeskovitih materijala, kao i česte interkalacije, proslojci, pa i čitavi slojevi organskog porijekla.

Nadmorske visine platoa kretale su se od $\pm$ 0,00 do 1,00, pa su oscilacijom plime i oseke, kao i nadolaskom nešto većih količina riječnih voda, vrlo često bile većim dijelom konstantno plavljenje. To je vizuelno davalo tom području izgled močvarnih predjela po kojima se u poplavljenim dijelovima nije moglo prolaziti. Za niskih voda, kada su se gornji djelovi djelomično osušili, to je bilo jedva prohodno tlo.

Terenski istražni radovi i laboratorijska ispitivanja

Širokim opsegom klasičnih i specijalnih ispitivanja na terenu i u geomehaničkom laboratoriju, trebalo je najprije dobiti uvid u sastav i karakteristike materijala tla.

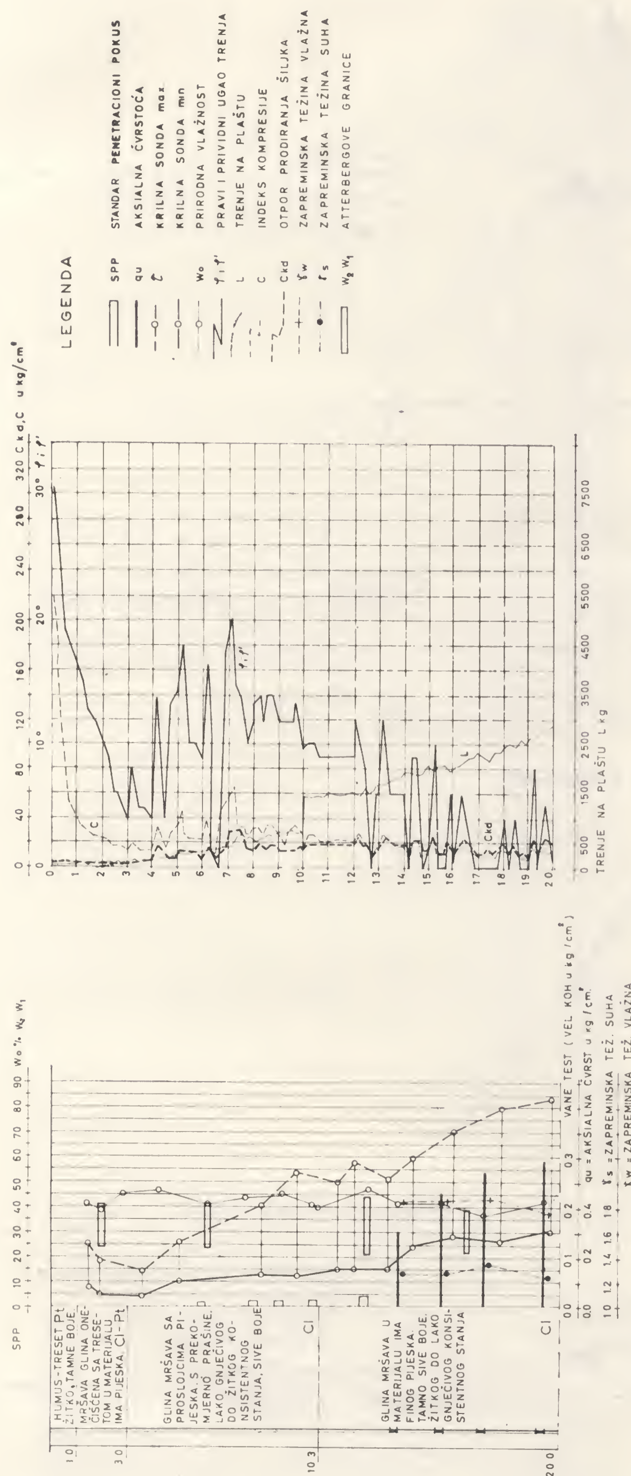
Obavljena su ova terenska ispitivanja:

— Sondažno rotaciono bušenje s kontinuiranim jezgrovanjem uz uzimanje poremećenih i neporemećenih uzoraka materijala tla, izvođenjem standardnih penetracionih pokusa (SPP) i pokusima krilnom sondom (Vane test). Bušeno je ručnom i motornom sondažnom garniturom, već prema mogućnosti prilaza mjestu sondiranja. Paralelno s bušenjem obavljana je vizuelna identifikacija i klasifikacija materijala tla s vađenjem poremećenih uzoraka iz svih slojeva tla. Iz koherentnih materijala tla, koji nisu bili u žitkom konsistentnom stanju, vađeni su neporemećeni uzorci za ispitivanja u laboratoriju. U nekoherentnim materijalima, u cilju utvrđivanja zbijenosti, obavljane su probe standardnim penetracionim pokusom. U koherent-



Sl. 1: Položaj putničko-teretnih staničnih platoa i kolosijeka

nim materijalima nekog konsistentnog stanja, gdje nije bilo moguće uzimanje neporemećenih uzoraka, ispitivana je čvrstoća smicanja tla »in situ«, pomoću krilne sonde.



Sl. 2: Prosječni podaci izvedenih sondažnih bušotina i statičkih penetracionih sondi

— Statičko penetraciono sondiranje. Za provjeru rezultata metodama sondiranja obavljeno je statičko penetriranje do dubine od 20 m. Tom metodom se dobiju nezavisni podaci otpora prodiranja šiljka »c_{kd}« u kg/cm² od trenja na plaštu »L« duž cijevi koje se statički utiskuju u tlo. Iz podataka se mogu stvoriti zaključci o vrsti i karakteru slojeva, njihovoj konsistenciji i zbijenosti. Osim toga dijagramski se prikazuju podaci o indeksu kompresije i kutu unutarnjih trenja. Prednost ovih podataka jeste dobivanje kontinuiranog uvida u karakteristike materijala tla svih slojeva ispitivanog terena (sl. 2).

Na neporemećenim i poremećenim uzorcima materijala tla obavljena su ova laboratorijska ispitivanja: određivanje Atterberovih granica konsistencije; granulometrički sastav; prirodne vlažnosti; specifične težine; zapreminske težine u suhom i vlažnom stanju; određivanje aksialne čvrstoće; ispitivanje kompresije u edometarskim aparatima s određivanjem prirodnog poroziteta i modula kompresije; triaksialna ispitivanja za određivanje veličina kohezije i kuta unutrašnjeg trenja.

Prijedlog za izvedbu željezničkih nasipa

Ispitivanja su pokazala da su za mogućnost izrade nasipa mjerodavni vrlo niski parametri čvrstoće gornjih nedovoljno konsolidiranih i vodom zasićenih slojeva. Gornji sloj tresetastog materijala ima posmičnu čvrstoću $\tau = 0{,}03$ kg/cm², a od 1,5 m dublje $\tau = 0{,}06$ kg/cm². Na temelju ispitivanja koja su provedena 1959. i 1960. godine, a uzimajući u obzir vrijeme od 4 godine kada pruga treba biti položena nasipom, predloženo je slijedeće rješenje:

— očistiti površinu od raslinstva i skinuti gornjih 30 cm humusnog sloja,

— izgraditi dva bočna nasipa visine do nivelete budućeg nasipa. Nasipi se trebaju izgraditi od propusnog materijala (šljunak ili drobina),

— popuniti prostor među bočnim nasipima refuliranjem sitnog prašinastog pijeska izvađenog s mjesta gdje će se produbljivati gaz ispred novoizgrađenih operativnih obala,

— postepeno dizanje srednjeg centralnog dijela nasipa na visinu od oko 2,00 m iznad nivelete budućih željezničkih nasipa. Kod ovog dizanja potrebno je voditi računa da ne dođe do bočnog loma tla zbog male kohezije.

Ovim načinom izvedbe nasipa s predopterećenjem željelo se postići slijedeće:

— ubrzati tok konsolidacije gornjih nekonsolidiranih slojeva tla,

— kroz predopterećenje, koje približno odgovara 75% budućeg eksploatacionog opterećenja pruge, uslijedit će u razdoblju od 3 godine veći dio predviđenih slijeganja,

— porast kohezije nakon konsolidacije tla,

— višak nasipanog materijala iskoristio bi se kasnije za osiguranje nožica izvan bočnih nasipa i tako sa sigurnošću omogućio primanje stopostotnih opterećenja.

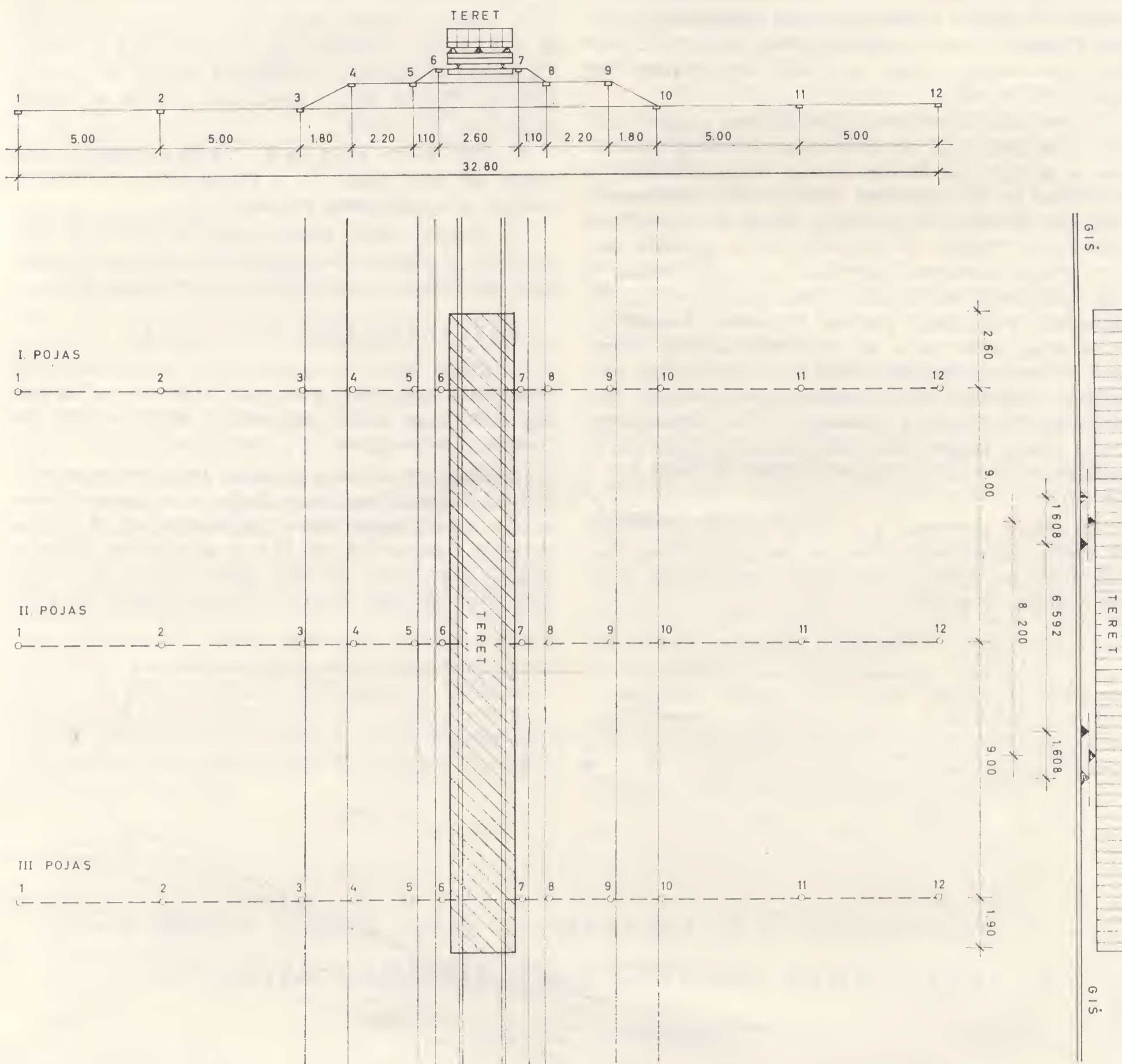
Za ovaj prijedlog sprovedeni su i računi ukupnog slijeganja i njegovog vremenskog toka, te je tako dokazana prednost i svrsishodnost prijedloga.

Kako ovaj prijedlog nije pravovremeno izveden izgubio je svoje osnovne prednosti.

Sl. 3: Analiza stabilnosti

Sl. 4: Analiza stabilnosti

Suočeni s činjenicom da se izvedba glavnih kolosječnih veza, platoa i postrojenja mora izvesti u roku od jedne godine, trebalo je dati, i na brzi način provjeriti, takav način izgradnje nasipa koji će dozvoliti pravovremeno dovršenje i mogućnost momentanog korištenja željezničkih nasipa. Kod toga je trebalo uzeti u obzir da je dio predviđenih površina za stanične platoe već bio pokriven 1,0 m de-



Sl. 5: Željeznički trup — shema probnog opterećenja. Podaci o opterećenju:

Osovinski pritisak 24 sata

$Q_v = 24.50 \times 4 = 98.00$ *t*

Dinamički koeficijent $\varphi = 1.20$

$Q = 98.00 \times 1.20 = 117.60$ *t*

Kao teret upotrebljen je slijedeći materijai:

Šine S-49a

$23 \times 22.5 \times 49.5 =$	25.580 kg
$6 \times (2.2 + 2.6) \times 49.5 =$	1.423 kg
Podnožne pločice 11497 788 = ...	90.597 kg
$Q =$	117.600 kg

belim slojem refuliranog pijeska. Pod tim okolnostima i nakon preliminarnih stabilnosnih analiza predloženo je:

— očisti podlogu od humusa, refulirati prašinasto pjeskoviti materijal u debljini od oko 1,0 m odnosno do visine nivelete posteljice nasipa za plato i kolosječne veze željezničkih pruga. Prosječne karakteristike ovog materijala su: kut unutrašnjeg trenja $\varphi = 28^0$, zapreminska težina $\gamma = 2{,}0$ t/m³,

— na tako izvedenom pjeskovitom nasipu izraditi tamponski sloj od prirodnog sipinskog materijala u debljini od 50 cm. Izrada tamponskog sloja potrebna je kao prelazni sloj između refuliranog pijeska i gornjeg željezničkog stroja od tucaničkog materijala. Ujedno je ovaj sloj dobro poslužio kao privremena cestovna površina za transportiranje svih potrebnih materijala, i kao dobra podloga za izgradnju pristupnih puteva. Prosječne karakteristike ovog materijala su: kut unutrašnjeg trenja $\varphi = 35^0$, zampreminska težina $\gamma = 2{,}0$ t/m. Ove vrijednosti dobivene su uz pretpostavku energije zbijanja od 30 tm/m³ i vlažnosti 5,2%. Granulometrički sastav tamponskog sloja pokazuje dobro granulirani materijal zastupan zrncima između 0,01 i 5,0 cm.

Provjera nosivosti prirodnog terena obavljena je stabilnosnim analizama prema numeričkoj metodi Bishopa. Određivanje faktora sigurnosti računano je po formuli:

$$F_s = \frac{\Sigma\,(c'b + W\,\mathrm{tg}\,\varphi')\,m\alpha}{\Sigma\,W \sin\alpha}$$

Za račun su uzeti ovi slučajevi opterećenja kolosijeka:

Jednokolosječna veza (sl. 3)

1. Duboki klizni krug daje faktor sigurnosti $F_s = 0{,}93$, što pokazuje da je planum nestabilan. Uz bočno proširenje refuliranog nasipa na udaljenost od 20,0 m od osi kolosijeka dobiva se faktor sigurnosti $F_s = 1{,}24$.

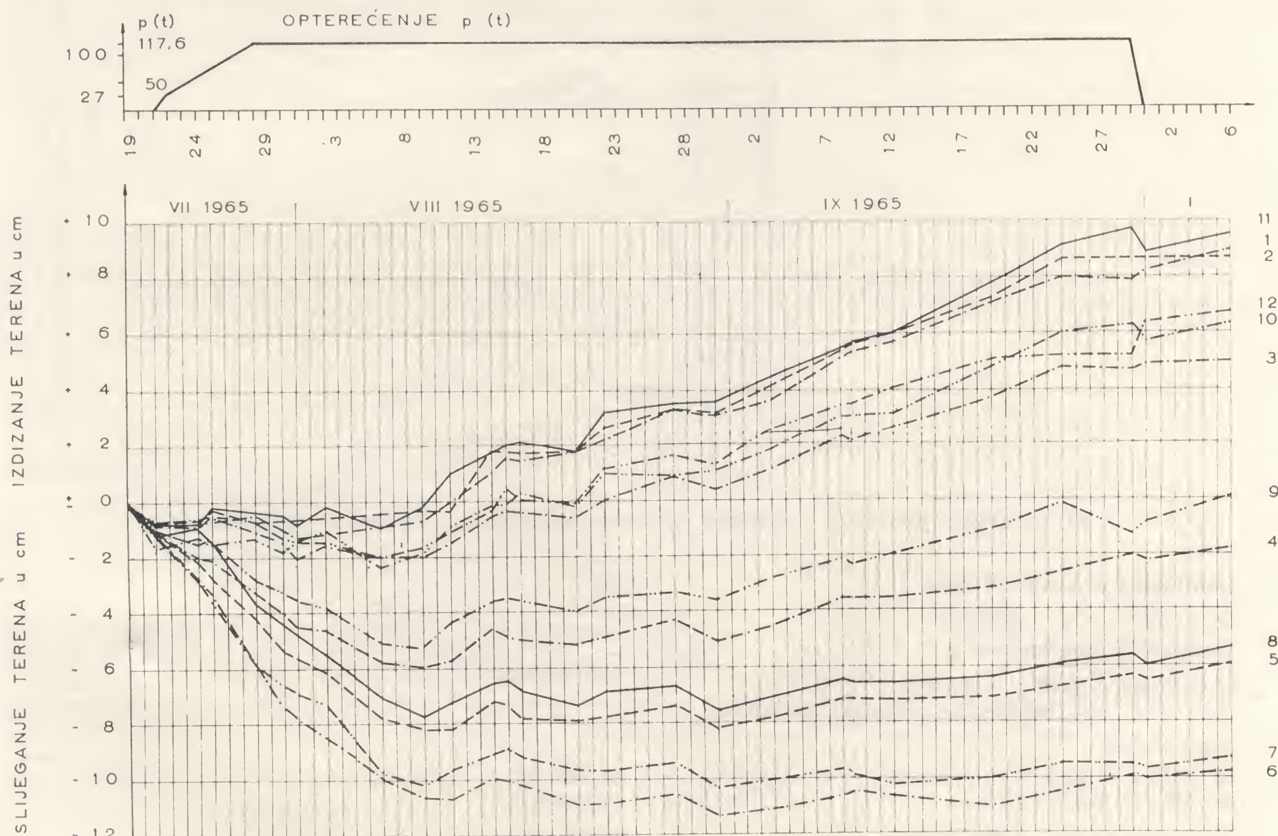
2. Plići klizni krug sa $F_s = 1{,}72$ potpuno je stabilan, ali kod njega je u račun uzeto proširenje nasipa od refuliranog pijeska.

3. Kratki plitki klizni krug sa $F_s = 0{,}94$ nestabilan je. Zadovoljavajući faktor sigurnosti postizava se bočnim proširenjem tamponskog sloja.

Višekolosječne veze (sl. 4)

1. Plitki klizni krug potvrđuje potrebno bočno proširenje tamponskog sloja od 10,0 m i za taj slučaj dobiva se faktor sigurnosti od $F_s = 1{,}32$, što potpuno zadovoljava.

2. Dubljim kliznim krugom provjerava se stabilnost željezničkog trupa kada se na prvom kolosijeku nalazi manevarska lokomotiva od 12 t, a na drugom lokomotiva od 24,5 t osovinskog pritiska. Faktor sigurnosti za ovaj slučaj iznosi $F_s = 1{,}11$, dok je za obrnuto opterećenje faktor sigurnosti po-



Sl. 6: Deformacija terena pod probnim opterećenjem šinskog polja — II pojas

voljniji. Ovaj slučaj ujedno provjerava potrebno proširenje nasipa od refuliranog pijeska na udaljenost od 20 m od osovine prvog kolosijeka.

Kao minimalni faktor sigurnosti može se uzeti $F_s = 1{,}10$, s obzirom da je pri proračunu kut trenja materijala prirodne podloge uzet u račun sa $\varphi = 0^0$. Tokom gradnje, do početka eksploatacije, doći će kroz povećanje opterećenja od refuliranog pijeska. tampona i gornjeg stroja kolosijeka do postepeno konsolidacije i smanjivanja pornog tlaka, te će i kut Φ dobiti vrijednost veću od 0, a time će doći i do povećanja faktora sigurnosti.

Probno opterećenje

Zbog provjere parametara čvrstoće i karakteristike materijala tla dobivenih istražnim terenskim radovima i laboratorijskim ispitivanjima obavljeno je probno opterećenje jednokolosječnog šinskog polja. Opterećeno lokomotivom od 98 t, uvećane za dinamički učinak s faktorom 1,2 tj. sa ukupnom težinom od 117,6 t. Nivelmanski su opažana slijeganja u tri pojasa, svaki s po 12 tačaka (sl. 5).

Razmatranja su obavljana za srednji najmjerodavniji pojas i za njega su prikazani rezultati osmatranja promjena visinskih položaja tačaka (sl. 6).

Kretanje tačaka jasno pokazuje da je izvedeni oblik željezničkog nasipa bez tamponskog sloja nestabilan. 14 dana nakon nanošenja punog opterećenja dolazi do bočnog podizanja odnosno sloma tla podloge od refuliranog pijeska. Ovaj slučaj razmatran je stabilnosnim proračunima za jednokolosječne veze pod klipnim krugom 3. Slijeganje centralnih tačaka (6 i 7) iznosilo je 12 cm, dok je izdizanje terena u krajnjim tačkama doseglo vrijednosti između 8 i 10 cm.

Zaključak

Na osnovu terensko-istražnih radova, laboratorijskih ispitivanja, provedenih stabilnosnih analiza i probnog opterećenja, može se zaključiti:

— izbor parametra čvrstoće i karakteristika materijala tla zadovoljavajući je, jer se rezultati ispitivanja probnog opterećenja poklapaju s računskim proračunima stabilnosti,

— treba izvesti proširenje nasipa od refuliranog pijeska i tamponskog sloja prema analizama stabilnosti uzimajući u račun minimalni faktor sigurnosti $F_s = 1{,}1$,

— minimalni faktor sigurnosti $F_s = 1{,}1$ može se usvojiti već iz razloga što je kut unutrašnjeg trenja podloge u računima uzet sa $\varphi = 0$. U toku građenja doći će do postepenog smanjivanja pornog tlaka, te će do početka eksploatacije pruge kut trenja pod vlastitom težinom materijala imati vrijednost veću od nule,

— bilo bi preporučljivo da se nasip od refuliranog pijeska izvede bar jednu godinu prije puštanja pruge u pogon, kako bi se postigla osnovna konsolidacija tla pod vlastitom težinom,

— ugraditi stanoviti broj stalnih tačaka duž kolosječnih veza i osmatrati gibanje terena u prvim godinama eksploatacije.

Izgradnja nasipa sa svim objektima završena je na vrijeme. Djelomično sprovedena osmatranja pokazala su slijeganja u veličini i do 30 cm, ali nigdje nije došlo do sloma tla, pa je tako dobivena definitivna potvrda valjanosti izrade nasipa po ovom prijedlogu.

Istražne radove na terenu izvelo je poduzeće »Geotehnika«. Laboratorijska ispitivanja i interpretaciju rezultata obavio je Institut »Geoexpert«, u razradi stabilnih analiza sudjelovao je Franjo Verić, suradnik Instituta (svi iz Zagreba).

EKVIVALENT TLA — METODA ZA TERMIČKO DIMENZIONIRANJE FLEKSIBILNIH KOLOVOZA

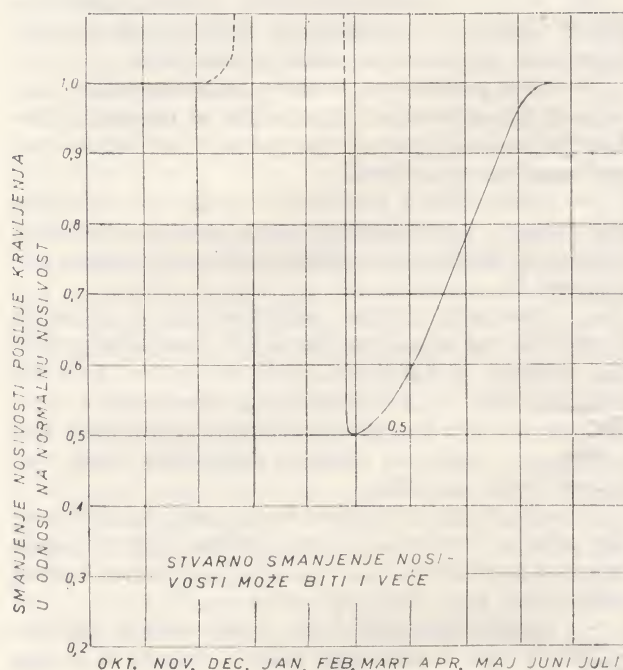
Ing. Isak Papo, izvanr. prof., Sarajevo

Uvod

Od vremena kada je započeto uklanjanje snijega sa cesta graditelji cesta se sve više susreću s neugodnom pojavom manjih ili većih oštećenja kolovoza u rano proljeće. Ta oštećenja obično nastaju zbog nedovoljne debljine kolovoza da zaštiti tlo u posteljici od smrzavanja. Naime, odmrznuto tlo je natopljeno vodom iz odmrznutih ledenih leća pa izgubi 50% i više od svoje normalne nosivosti (sl. 1), što razumljivo dovodi do pucanja kolovoza pod točkovima iole težih prometnih sredstava. Otuda imamo one brojne mrežaste pukotine na asfaltnim kolovozima. Te pojave naročito su brojne na cestama za laki i srednji saobraćaj, dok ceste građene za teški saobraćaj imaju toliku statičku debljinu konstrukcije da ona i termički predstavlja dovoljnu zaštitu od smrzavanja podtla.

Baveći se ovim problemom u zadnjih pet godina, autor je došao do jednostavnog rješenja, koji je nazvao »metoda ekvivalenta tla«.

Na VI kongresu Jugoslavenskog društva za puteve, oktobra mjeseca 1966. u Budvi, autor je u obliku saopćenja iznio cio postupak prema ovoj metodi. Metoda je naišla na izvjestan interes u inozemstvu; na traženje uredništva jednog engleskog stručnog časopisa autor je svoju ideju objavio u njemu (1).



Sl. 1

Premda je u našoj zemlji već objavljena ova metoda (2) i (3), ipak zbog važnosti želimo da ovim putem upoznamo širi krug cestograditelja Hrvatske s jednom mogućnošću rješenja pitanja oštećenja cesta od mraza.

Metoda ekvivalenta tla

U cestogradnji se kolovozna konstrukcija posmatra samo sa statičkog gledišta tj. njena debljina se određuje s obzirom na nosivost tla i sastav materijala u pojedinim slojevima. U vezi s time su i razvijene brojne metode za dimenzioniranje kolovoza.

Kako je u uvodu istaknuto, tanke kolovozne konstrukcije ne predstavljaju dovoljnu zaštitu podtla od uticaja mraza, a i kod debljih kolovoza treba znati šta u toplotnom smislu znači svaki sloj materijala. Očevidno je da se mora ustanoviti vrijednost kolovozne konstrukcije u toplotnom pogledu.

Da bismo to pitanje rješili zamislili smo postupak koji smo nazvali m e t o d a e k v i v a l e n t a t l a.

Našu ideju smo »p o s u d i l i« iz zgradarstva. U tehnologiji zgradarstva se za rješavanje termičke izolacije obično koristi tzv. ekvivalent opeke. Svi materijali se u pogledu toplotne sprovodljivosti uspoređuju s opekom odnosno zidom od opeka. Tako npr. ekvivalent opeke za pluto iznosi 17, jer je koeficijent toplotne sprovodljivosti zida od opeke $\lambda = 0{,}68$ kcal/mh^0 C, za pluto $\lambda = 0{,}04$ kcal/mh^0 C ($0{,}68 : 0{,}04 = 17$). To znači da svaki centimetar pluta u toplotnom smislu zamjenjuje 17 cm zida od opeke. Na isti način se određuje ekvivalent opeke za sve ostale materijale.

Nametnulo se pitanje koji bi to materijal u cestogradnji mogao da odigra ulogu opeke iz zgra-

	PRIRODNO VLAŽNO TLO	ŠLJUNAK	TUCANIK	ASFALT BETON	ASFALT TEPIH	ZASUTI MAKADAM	BIT ŠLJUNAK
	100cm	88,5	67	50	41,5	38,5	36
λ kcal/mh°	1,80	1,60	1,20	0,90	0,75	0,70	0,65
e cm	1,00	1,13	1,50	2,00	2,40	2,58	2,77

Sl. 2



Sl. 3

darstva. U zgradarstvu se obično želi zamjeniti opeke s nekim drugim materijalom, recimo, nekim montažnim elementom koji je sastavljen eventualno od više raznih materijala i sl.

Razmišljanja su navodila na to da u cestogradnji to ne mora biti jedan od materijala za kolovoze, nego da je najpogodnije da se kao mjerilo uzme tlo.

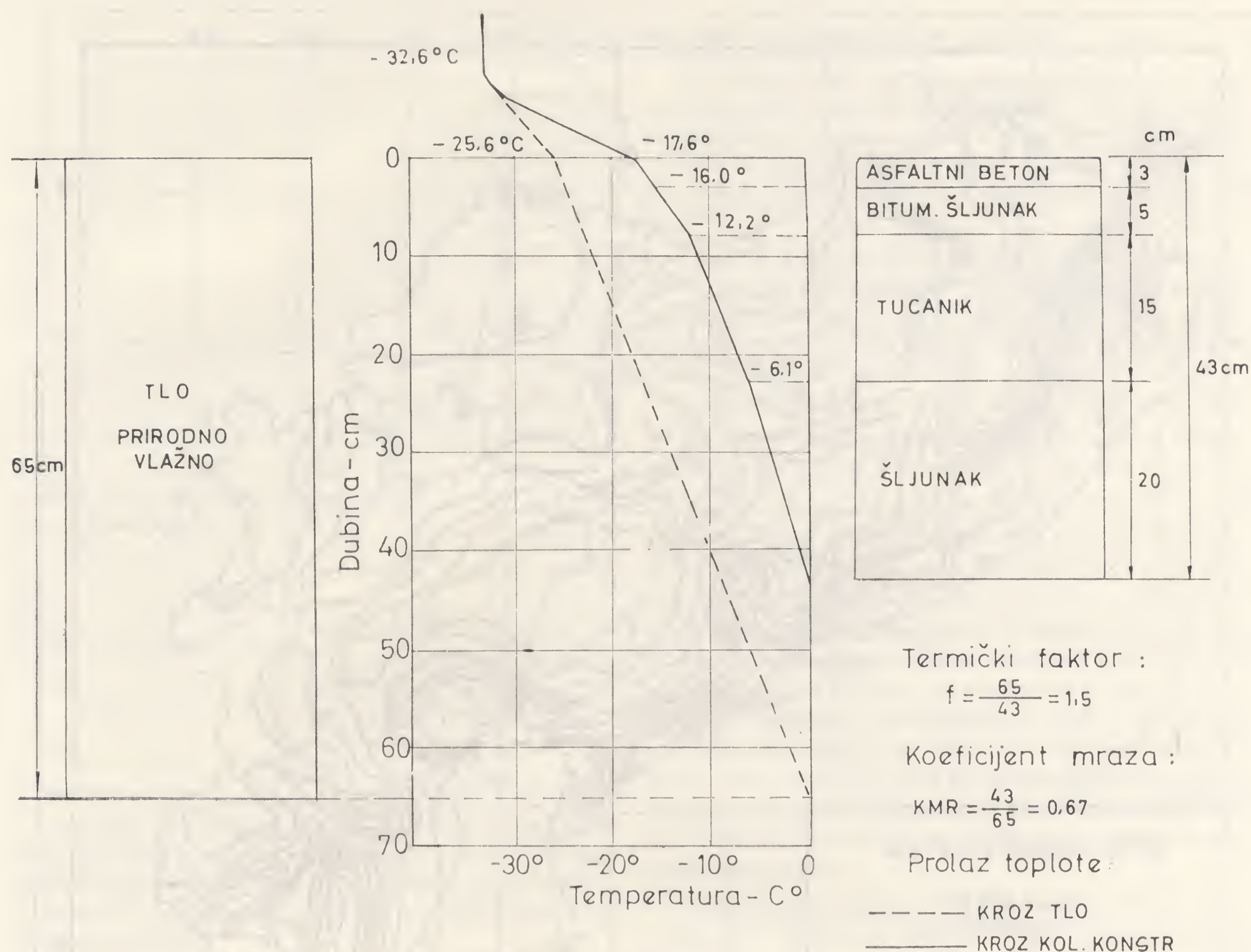
Ovom izboru se može prigovoriti da toplotna sprovodljivost tla varira s vrstom, stepenom zbijenosti i vlažnosti. Za ovu našu metodu usvojili smo koeficijent sprovodljivosti toplote prema Recknagel-Sprenger sa $\lambda_0 = 1{,}80$ kcal/mh° C, koji važi za prirodno vlažno kohezivno tlo (vidi liter. 6).

Premda se i toplotna sprovodljivost cestograđevnih materijala mijenja s promjenom prostorne težine i vlage, mi smo, za sada, dok ne sprovedemo potrebna laboratorijska i terenska ispitivanja, usvojili ili ocjenili neke prosječne vrijednosti iz raspoložive tehničke literature (tabela 1).

Tabela 1

	Koeficijent sprovodljivosti toplote λ kcal/mh° C	Literatura
Asfalt		
Asfaltni beton	0,90	(4)
Asfaltni tepih (makadam)	0,75	ocjenjeno
Zasuti asfalt	0,70	„
Bituminizirani šljunak	0,65	„
Kameni materijali		
Tucanički zastor	1,20	(5)
Vibrirani šljunak	1,60	(5)
Tlo — prirodno vlažno	$\lambda_0 = 1{,}80$	(6)

Vrijednosti za ekvivalent tla za pojedine materijale se mogu izračunati iz jednadžbe $e = \lambda_0/\lambda$. Na



Sl. 4

bazi izračunatih ekvivalenata tla mogu se odrediti i veličine odnosno debljine pojedinih materijala koje mogu da nadomjeste tlo u termičkom smislu. Ekvivalenti tla za neke cestograđevne materijale, kao i debljina tih materijala koje mogu da nadomjeste 100 cm tla, prikazani su na sl. 2.

Postupak za izračunavanje ekvivalenta tla prikazat ćemo na jednom primjeru:

Asfaltni beton	3,0	cm × 2,00 =	6,00
Bitumin. šljunak	5,0	„ × 2,77 =	13,85
Tucanik	15,0	„ × 1,50 =	22.50
Šljunak	20,0	„ × 1,13 =	22,60
Ukupno	43,0	cm	64,95 (zaokruženo na 65 cm)

Ovi rezultati pokazuju da pretpostavljena konstrukcija debljine 43 cm može da zamjeni 65 cm tla, odnosno da u kraju gdje je prodiranje mraza u tlo 65 cm i manje, ova konstrukcija neće dopustiti da podtlo smrzne. Drugim riječima, ako znamo dubinu smrzavanja tla, lako ćemo odabrati konstrukciju koja će termički zadovoljavati.

Orijentaciono bismo mogli primjeniti kartu Jugoslavije s linijama iste dubine prodiranja mraza u tlo (sl. 3, uzetu iz članka N. Horvata, »Ceste i mostovi«, Zagreb, br. 5/1956).

Linije prolaza toplote kroz tlo odnosno konstrukciju, izračunate na bazi usvojenih koeficijenata sprovodljivosti toplote, prikazali smo na sl. 4.

Iz slike 4 se vidi da smo kvocijent ekvivalenta tla i debljine konstrukcije nazvali »termički faktor« sa oznakom »f«, a recipročnu vrijednost tih veličina smo nazvali »koeficijent mraza« i dali mu oznaku »KMR«.

U konkretnom slučaju ti parametri imaju vrijednosti: f = 1,5, a KMR = 0,67.

Proračun sproveden za nekih 14 tipova fleksibilnih kolovoza dao je rezultate za: f = od 1,41 do 1,67, a za KMR = 0,71 do 0,60.

Ako kao orijentacione vrijednosti usvojimo da približno iznose: f = 1,5, a KMR = 0,67, onda to znači da je, za neku poznatu dubinu prodiranja mraza u tlo, dovoljna debljina kolovozne konstrukcije sigurna od oštećenja, približno, 2/3 od te dubine.

Određivanje debljine kolovozne konstrukcije

Dimenzioniranje fleksibilne kolovozne konstrukcije po ovoj metodi, s termičkog gledišta, može se obaviti bilo analitički bilo grafički.

Za analitički postupak može poslužiti jednadžba:

$$D \geqq S$$

$$D = d_1 \cdot e_1 + d_2 \cdot e_2 + d_3 \cdot e_3 + \ldots d_n \cdot e_n$$

gdje je

D = ukupna debljina kolovozne konstrukcije

$d_1, d_2, d_3 \ldots$ = debljina pojedinih slojeva

$e_1, e_2, e_3 \ldots$ = ekvivalenti tla materijala

S = dubina prodiranja mraza u tlo.

Za grafičko dimenzioniranje konstruirali smo dijagram prikazan na sl. 5.

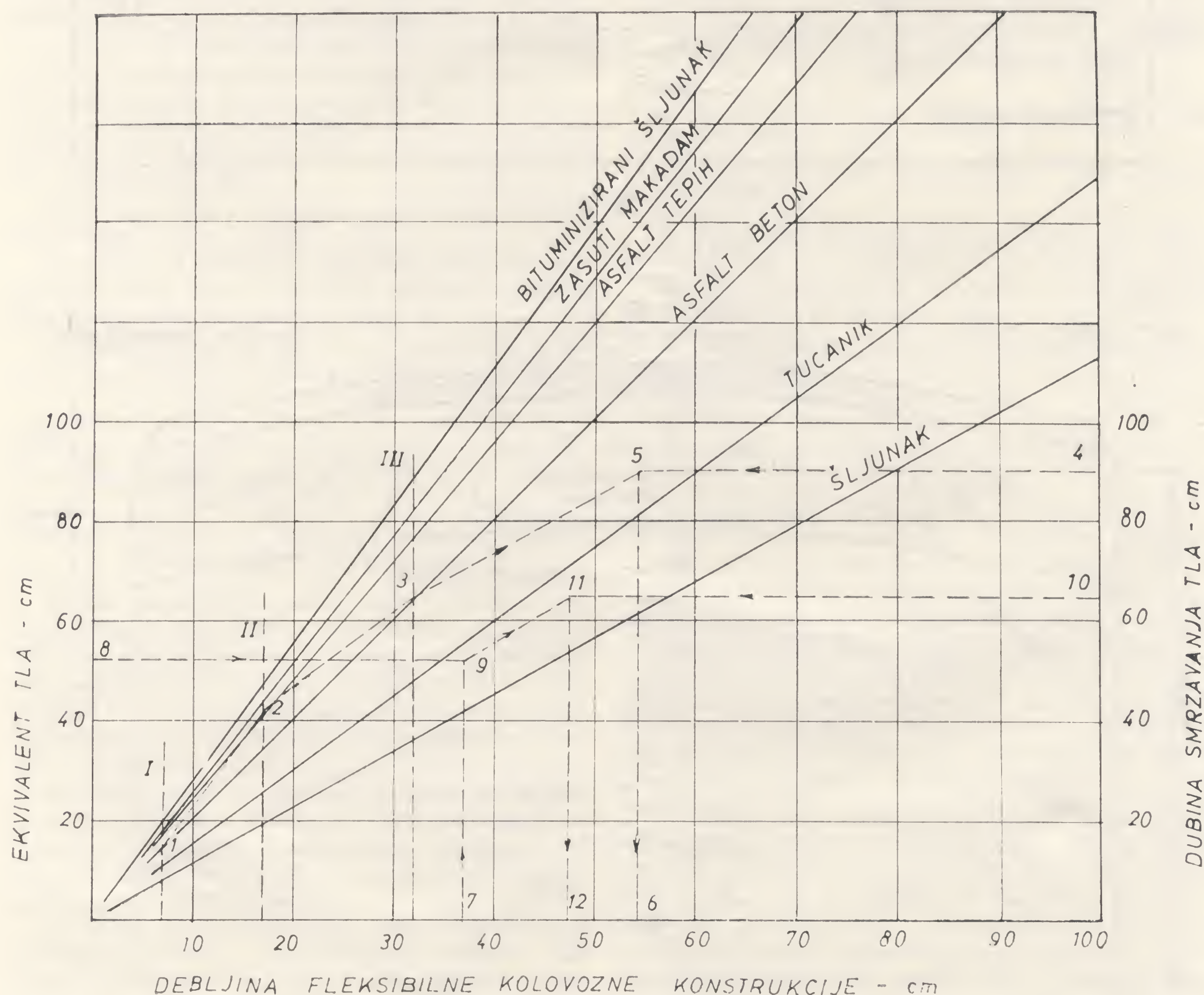
Radi ilustracije rada s dijagramom, na sl. 5 su prikazana 2 slučaja.

P r v i s l u č a j: Poznata je dubina prodiranja mraza u tlo S = 90,0 cm. Treba odrediti termičku debljinu kolovozne konstrukcije ako je usvojeno da asfaltbeton iznosi 7 cm (3 + 4), bituminizirani šljunak 10 cm i tucanički sloj 15 cm. Drugim riječima, traži se debljina tamponskog sloja od šljunka, kao donje podloge termički zadovoljavajuće kolovozne konstrukcije.

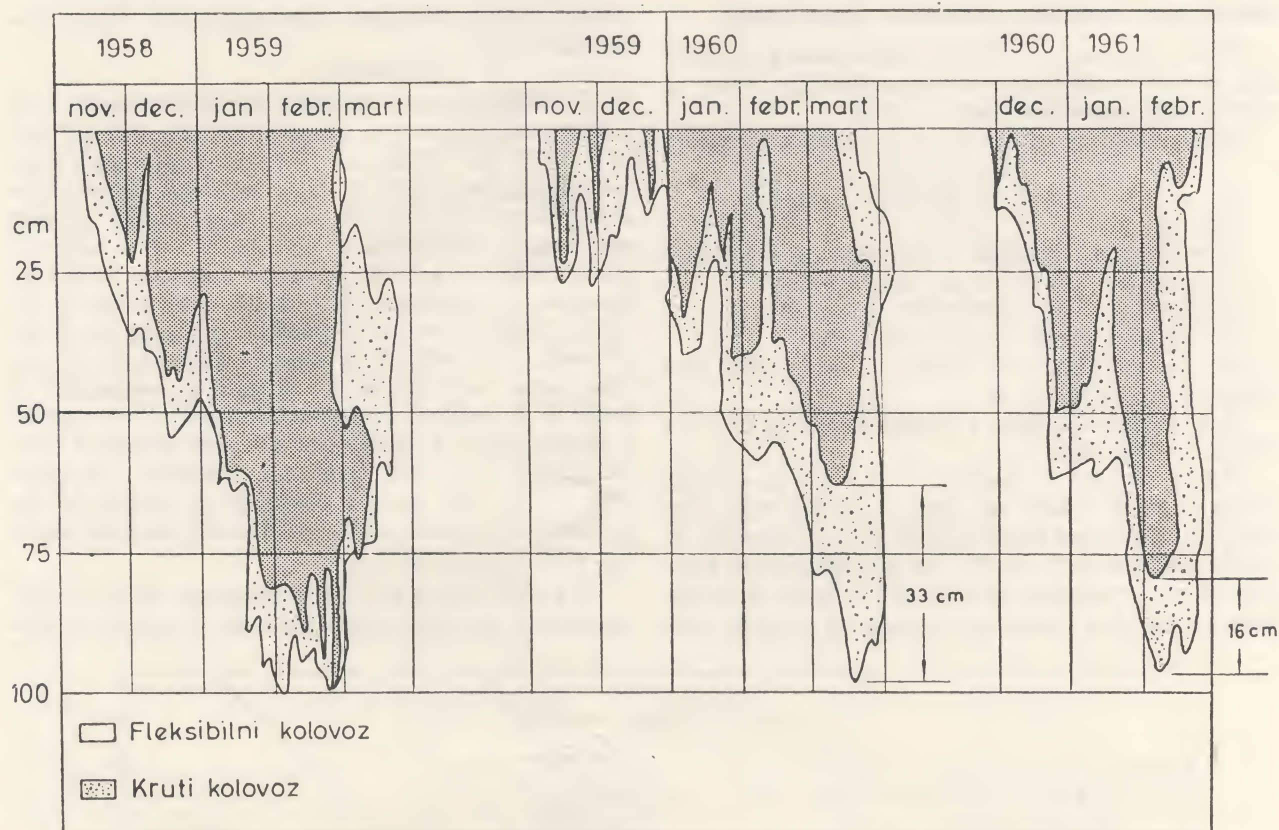
Postupak je slijedeći:

Na dijagramu se povuku vertikalne linije I, II i III na udaljenostima 7 cm, 17 cm (7 + 10) i 32 cm (7 + 10 + 15). Vertikalna linija I siječe kosu crtu za asfaltbeton u tački 1. Iz te tačke povučemo sada paralelu s kosom crtom za bituminizirani šljunak do njenog presjecišta s vertikalom II u tački 2. Iz te tačke se povuče paralela s kosom crtom za tucanik do vertikale III i dobije presjecište 3. Iz tačke 3 sada povučemo paralelu s kosom crtom za šljunak, a iz tačke 4 za dubinu smrzavanja 90 cm povučemo horizontalu do njihovog presjecišta u tački 5. Iz tačke 5 se spusti okomisa na os apscisa i dobije tačka 6, koja daje ukupnu debljinu konstrukcije, 54,5 cm, odnosno debljinu tampona 54,5 — 32 = 22,5 cm. To znači da je ekvivalent tla za dobijenu konstrukciju upravo 90 cm (vidi skalu lijevo na dijagramu).

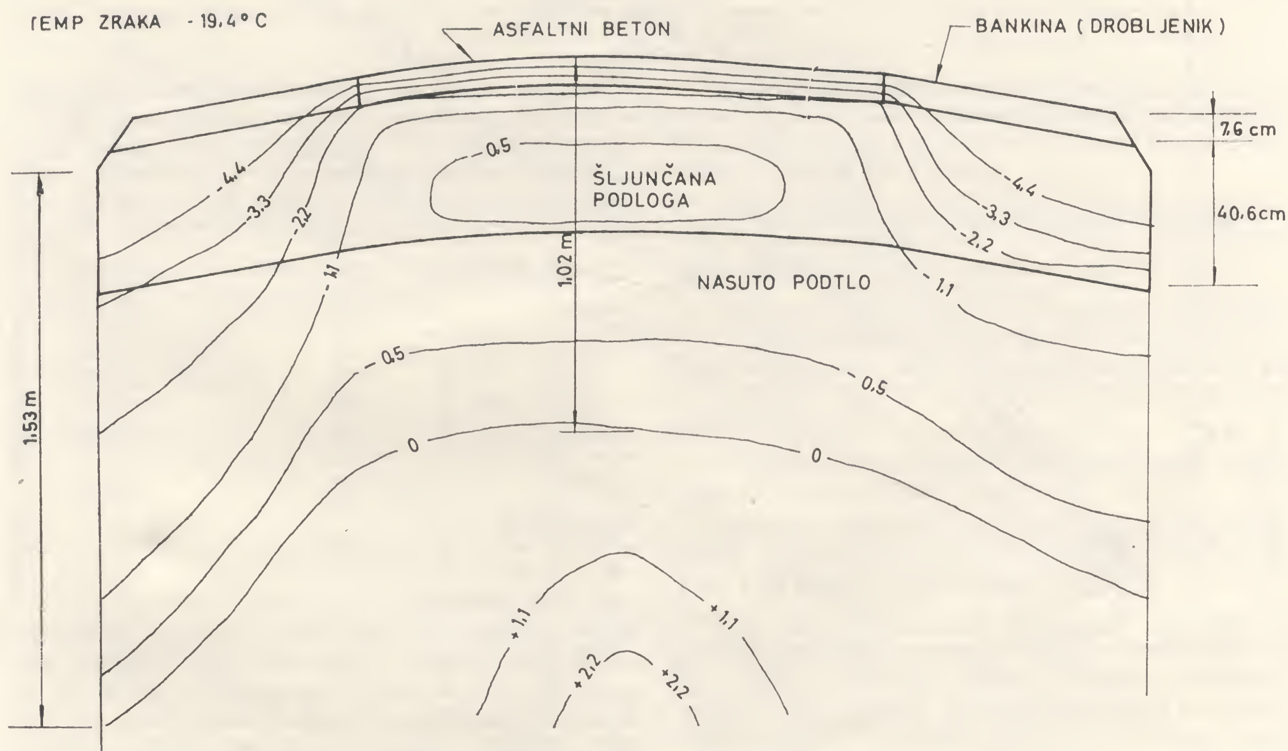
D r u g i s l u č a j: Pretpostavimo da je za laki saobraćaj na nekoj cesti jednom od poznatih me-



Sl. 5



Sl. 6



Sl. 7: Izoterme 25. marta 1960. u $9^h 30'$

toda određena debljina konstrukcije 37 cm. Poznato je da u tom kraju mraz prodire u tlo 65 cm. Treba provjeriti termički rezultat dimenzioniranja. Uzimajući u obzir ekvivalente tla pojedinih slojeva dobije se ekvivalent tla za cijelu konstrukciju, 52,5 cm. Očevidno je da će tlo u debljini od 12,5 cm ispod kolovozne konstrukcije smrznuti

Postupak je slijedeći:

U tački 7 tj. kod debljine 37 cm podignemo okomicu, iz tačke 8, tj. 52,5 cm — koja predstavlja ekvivalent tla iste konstrukcije, povučemo horizontalu do njihovog presjecišta u tački 9. Sada potegnemo paralelu s kosom crtom za šljunak, iz tačke 10 tj. dubine mraza 65 cm povučemo horizontalu; iz njihovog presjecišta u tački 11 spustimo okomicu na os apscisa, gdje u tački 12 dobijemo ukupnu debljinu konstrukcije, 47,5 cm, odnosno dodatnu debljinu tampona od 10,5 cm (47,5—37).

Zaključak

Premda je u izloženom postupku ekvivalenta tla pojednostavnjen problem u tome što je uzeto da je proticanje toplote kroz kolovozne slojeve stacionarno (ono je stvarno nestacionarno), kao i to što su usvojene neke prosječne provodljivosti toplote za cestograđevne materijale i tlo, ipak, i u ovoj fazi razrade metode, ona može da pruži pomoć cestograditeljima u iznalaženju termički potrebne debljine fleksibilnog kolovoza, ako je poznata dubina smrzavanja tla.

Radi usporedbe sa rezultatima poznatog AASHO Road Testa, dajemo slike 6 i 7.

Na slici 6 je prikazano 3-godišnje mjerenje prodiranja mraza kroz fleksibilne (asfaltne) i krute (betonske) kolovoze (uzeto iz liter. 7).

S obzirom na to da je za beton MB $\geq$ 160 (vidi liter. 6) $\lambda = 1{,}75$ kcal/mh °C, a mi smo za tlo usvojili $\lambda_0 = 1{,}80$ kcal/mh °C, to možemo smatrati da dublje linije predstavljaju približno smrzavanje tla. Očevidno je da bi naš koeficijent mraza bio KMR negdje između 0,67 i 0,80. Dakle, prilično slaganje s našom teorijom.

Na sl. 7 se vidi da u osi ceste smrzavanje dostiže oko 1 m, a u jarku oko 1,5 m. Dakle, pod fleksibilnom konstrukcijom imamo 2/3 od dubine smrzavanja tla (vidi liter. 8) tj. KMR = 0,67.

Literaratura

1. I. Papo: »An Approach to the Structural Design of Flexible Pavements Based on the Thermal Conductivity of Roadmaking Materials«, »Road Tar«, The quarterly publication of the British Road Tar Association, London, Vol. 21 No. 2, June 1967.
2. I. Papo: »Prilog određivanju minimalne debljine fleksibilne konstrukcije u zavisnosti od dubine prodiranja mraza u tlo«, »Put i saobraćaj«, Beograd, br. 5, maj, 1966.
3. I. Papo: »Dimenzioniranje fleksibilnih kolovoznih konstrukcija s obzirom na dejstvo mraza u svjetlu rezultata AASHO Road Test-a«, »Put i saobraćaj«, br. 3, mart, 1967.
4. N. S. Diurnbaum: »Ežegodnik arhitektora«, Akad. arh. SSSR, Moskva, 1947.
5. W. H. McAdams: »Teplopjeredača« (prijevod), Moskva, 1961.
6. Recknagel-Sprenger: »Taschenbuch für Heizung, Lüftung und Klimatechnik«, München, 1959.
7. »Bitume«, Bulletin du Centre d'informations du bitume, No. 12, Brüssel, 1964.
8. AASHO Road Test, Report 5 (Spec. Rep. 6iE), Washington, 1962.

Kratke vijesti

OBUKA KADROVA IZ OBLASTI ZEMLJOTRESNOG INŽENJERSTVA U SKOPLJU

Poslije katastrofalnog zemljotresa u Skoplju, pred projektantima i izvođačima građevinskih objekata postavio se ozbiljan problem o izgradnji građevina, na ovom tlu, otpornih na dejstvo zemljotresa. U tu svrhu došlo je do osnivanja Instituta za seizmologiju, zemljotresno inženjerstvo i urbanističko planiranje na univerzitetu u Skoplju.

Institut je osnovan 1965. god. s ciljem da se bavi naučnoistraživačkim radom iz oblasti seizmologije, zemljotresnog inženjerstva i urbanističkog planiranja i da obučava kadrove iz ove oblasti, putem nastave III stepena, specijalističkih kurseva itd.

Iz oblasti naučnoistraživačkog rada Institut radi po utvrđenom programu za iznalaženje stabilnih i ekonomičnih konstruktivnih sistema za različite visine zgada u visokogradnji, iznalaženje racionalnih sistema za fundiranje, kao i racionalne konstruktivne sisteme za sve inženjerske objekte. Pored toga predviđeni su naučnoistraživački projekti iz oblasti seizmologije i urbanističkog planiranja. Uslove za ovako bogat i raznovrstan naučnoistraživački rad pruža samo skopsko područje, koje predstavlja jednu prirodnu laboratoriju. Rezultati rada instituta evidentni su u dosad objavljenim publikacijama koje se bave raznovrsnim problemima karakterističnim za ovo područje. Osim toga Institut veoma aktivno učestvuje u svim većim projektima za izgradnju i obnovu Skoplja.

U oblasti obuke kadrova, Institut je također postigao značajne rezultate. Prošle godine završila je nastavu prva generacija studenata III stepena. Na nastavu III stepena, bilo je upisano 27 kandidata (diplomirali na građevinskim i arhitektonskim fakultetima). Prošle godine diplomirali su prvi studenti, odbranivši svoje magistarske radove. Tako je naše građevinarstvo dobilo prve magistre tehničkih nauka. Teme izrađenih magistarskih radova su raznovrsne. U mnogim

radovima data je dinamička i seizmička stabilnost raznih inženjerskih objekata: čeličnih mostova, cilindričnih ljuski, zidanih mostova, betonskih mostova i vijadukata, visokih stubova, antena i dimnjaka, brana od lokalnih materijala, gravitacionih potpornih zidova, rotacionih ljuski, čeličnih konstrukcija, zidanih zgrada itd. Rasvjetljavanje ovih problema je svakako od velike koristi pri projektovanju i izgradnji konstrukcija. Ove godine počela je studiju i druga generacija na III stepenu iz oblasti zemljotresnog inženjerstva.

Potrebno je spomenuti da nastava na III stepenu i rad u samom Institutu se odvija uz pomoć nacionalne komisije UNESCO-a. Uz pomoć UNESCO-a angažirano je veći broj eminentnih eksperata iz inostranstva za održavanje nastave i rad u Institutu. U toku protekle dvije godine predavalo je nekoliko eminentnih međunarodnih eksperata: Dr N. B. Šebalin iz Instituta za fiziku zemlje Akademije nauka SSSR, Dr M. Izumi iz Međunarodnog instituta za seizmologiju iz Tokija, Prof. Dr C. B. Medvedev iz Instituta za fiziku zemlje Akademije nauka SSSR, Prof. Dr Š. G. Napetvaridze iz Instituta za mehaniku konstrukcija Akademije nauka Gruzijske SSSR, Tbilisi, Prof. Dr N. N. Ambrozis iz Imperijal koleđa za nauku i tehnologiju Univerziteta u Londonu, Prof. Dr Đai Krišna, direktor odsjeka za zemljotresno inženjerstvo Univerziteta u Rurkiu, Indija i dr. Tokom ove godine očekuje se dolazak i drugih eksperata koji će održati nastavu na III stepenu.

Inž. Klime Popovski

SAOBRAĆAJNE TEŠKOĆE I URBANISTIČKA RJEŠENJA

Gradovi se šire ili u koncentričnim krugovima koji se stalno proširuju ili u obliku zvijezde čiji su krakovi izlazne ceste. Grčki urbanist Konstantinos Doxiadis, koji prima narudžbe za urbanističke projekte iz cijeloga svijeta, predlaže širenje gradova u duljinu. Pri širenju grada u koncentričnim krugovima saobraćaj u centru postaje sve veći. Širi li se grad u duljinu, primjerice prema zapadu, mogu se graditi nove saobraćajnice koje u grad ulaze sa juga i sa sjevera i vode do novih trgovačkih središta. Na taj se način saobraćaj dijeli i rasterećuje.

Pariz i Rim to već pokušavaju, a njihov je recept slijedeći: treba planirati novo veliko impozantno središte na rubu grada. Sagraditi treba samo kuće za urede, izložbene dvorane, sportske terene, elegantni restoran i možda nekoliko stambenih blokova. Zatim, novi grad spojiti brzim cestama i podzemnom željeznicom sa starim gradom. Za početak u taj novi grad premjestiti nekoliko ureda, a nagovori se i nekoliko privrednih organizacija da se presele u novu četvrt.

U Parizu leži nova gradska četvrt u predjelu »Défense«, pet kilometara udaljena od Arc de Triumphe. Do danas ima samo nekoliko građevina koje se tek grade.

Rimska četvrt je već sagrađena i zove se EUR (kratica za Espozizione Universale di Roma). Počela se graditi još prije II svjetskog rata za planiranu svjetsku izložbu. Grandiozno se ocrtava na zapadu grada. Još nema znakova pravog života — malih trgovina i lijepih djevojaka na ulicama, ali to će sve doći. U međuvremenu taj izložbeni grad štiti Rim od novih uredskih silosa i od saobraćaja, od kojeg bi se stari grad ugušio. (Prijevod iz: »Das Beste aus Reader's Digest« VI/1966.)

V. P.

SEOBA KVALIFICIRANIH AKADEMSKI OBRAZOVANIH STRUČNJAKA U RAZVIJENE ZEMLJE

Već nekoliko godina odlaze akademski kvalificirani stručnjaci iz siromašnih u visokorazvijene zemlje. Potreba za talentiranim akademski obrazovanim stručnjacima je svagdje u svijetu veća od prirasta s vlastitih sveučilišta. Odlazak naučne inteligencije iz domovine u inozemstvo zahvatio je cijeli svijet, on je postao zabrinjavajuća pojava, kojoj se pripisuju različne posljedice.

Ako se ne osigura svagdje u svijetu dovoljno sredstava i dovoljno naučno obrazovane radne snage, bit će raskorak između naprednih i zaostalih naroda sve veći. Zaostali norodi nemaju, među ostalim, ni dovoljna akademski obrazovanih kadrova, pa moraju biti i ostati u ovisnosti od stručnjaka razvijenih naroda. Kod njih će se emigracija akademski obrazovanih kadrova najteže reflektirati. Stručnjaci sele i iz visokorazvijenih zemalja, kao npr. u Evropi iz Norveške, Švicarske, Italije, Nizozemske i Zapadne Njemačke. Prema nekim statističkim podacima otišlo je iz Zapadne Njemačke u godini 1962 — 356 inženjera i apsolvenata prirodnih nauka, u godini 1963 — 428 a godine 1966 oko 3000 takvih stručnjaka. U Švicarskoj skoro svaki peti inženjer odnosno apsolvent prirodnih nauka emigrira u Ameriku. Iz Engleske je otišlo (u druge zemlje) 1964 — 4200 inženjera i liječnika ali je iste godine došlo u Englesku 1600 inženjera i 300 liječnika. Velik broj tih stručnjaka bio je iz Pakistana i Indije. Iz Toga je u Francusku došlo više sveučilišnih nastavnika i liječnika, nego što je tamo otišlo takvih stručnja iz Francuske. U Francuskoj radi oko 3500 akademski obrazovanih stručnjaka iz Južnog Vijetnama, koji bi tamo bili itekako potrebni. U zapadnoevropskim zemljama radi veći broj naučnih radnika iz Turske i UAR. Iz Kanade je otišlo u USA godine 1964 — 920 inženjera, ali je iste godine došlo u Kanadu iz drugih zemalja 2000 inženjera.

Najbolji vrhunski stručnjaci odlaze u USA, jer tamo imaju osigurana ne samo visoka osobna primanja nego i široke mogućnosti naučnog rada. Od liječnika koji dolaze na usavršavanje u USA 25% se ne vraća više u svoju domovinu. Tako se događa, da najbogatija zemlja svijeta dobiva subvencije u obliku intelektualaca od siromašnih i zaostalih zemalja. U godini 1966. došlo je u Ameriku, među ostalim, 5479 diplomiranih inženjera i apsolvenata prirodnih nauka, dok su u isto doba USA dale zemljama iz kojih su ti stručnjaci emigrirali ogromne svote za razvoj. Argentinski nobelovac Bernard Houssay rekao je jednom: »Zahvaljujući radnom narodu svoje zemlje, radnicima, seljacima i narodnoj inteligenciji bilo mi je omogućeno studirati, pa je moja građanska dužnost, da taj dug vratim svojoj zemlji«. Toga se načela mnogi stručnjaci ne drže, pa je

Amerika postala Eldorado za mnoge vrhunske stručnjake i naučne radnike.

Jedan je mladi njemački inženjer rekao jednom prilikom, da se u Americi napreduje prema zasluzi, a plaća prema učinku, dok u Njemačkoj treba za napredovanje čekati tako dugo, dok pretpostavljeni umre, a plaće nisu pravilno odmjerene. Neke zemlje ne mogu zaposliti svoje visokoobrazovane stručnjake, jer su sagradile i osposobile univerzitete, ali su zaboravile paralelno izgraditi industrijske kapacitete, gdje će se moći zaposliti oni koji univerzu završe.

Stalno davanje krvi, tj. najtalentiranijih i najsposobnijih stručnih kadrova mora se u svakoj zemlji negativno očitovati, a najjače se to reflektira u zemljama u razvoju. Takva emigracija može postati nacionalna katastrofa, jer je kod tih zemalja u pravilu vrlo malo akademski obrazovanih kadrova. Bez visokoobrazovanih kadrova mora svaki napredak prije ili kasnije zapeti. Intelektualne snage ne bi smjele apsorbirati bogate zemlje, jer bi one morale biti sačuvane vlastitoj domovini.

V. P.

OSIJEK. Otvorena je jedna od najvećih robnih kuća u SFRJ. Ovaj trgovinski gigant ima prodajnu površinu od blizu 6.000 m². Investitor je ljubljanski Zavod za poslovne objekte, a korisnici: Prodajni servis »Modne hiše« i »Prehrana« iz Ljubljane.

KUMROVEC. U Titovom rodnom mjestu podignut će se Spomen-dom boraca NORJ. Gradnja bi trebala otpočeti u prvom kvartalu 1968. Spomen-dom boraca gradit će se na prilazu Kumrovcu, a u njemu bi bio hotel za borce i omladinu, restoran i društvene prostorije. Uz dom bi se podigli i rekreacioni objekti. Inicijativa za izgradnju je potekla od boračke organizacije Kumrovca i ljubljanske općine »Bežigrad«.

KARLOVAC. Prošle jeseni je svečano otvorena nova velika sportska dvorana na Korani. Time se Karlovac uvrstio u red konkurenata za organiziranje najvećih sportskih priredbi u zemlji. Velika dvorana zaprema prostor 28 × 45 m i može primiti oko 4.500 gledalaca, od čega 2.500 na sjedištima. Novi objekt ima, uz ostalo, sportsku ambulantu, spavaonice sa 18 kreveta, uredske i konferencijske prostorije.

RIJEKA. Definitivno je donesena odluka, da se u Bakarskom zaljevu izgradi pretovarna luka za naftu koja će se transportirati prvim jugoslavenskim naftovodom Bakar-Sisak-Pančevo (naftovod je u izgradnji). Kada luka za naftu bude potpuno završena u njoj će se godišnje pretovarivati 25 mil. tona nafte.

Po kapacitetima za pretovar nafte riječki lučki bazen postat će treća luka u Evropi, prva je Rotterdam, a druga Trst. Luka će se graditi u dvije etape. Radovi prve etape počet će ove godine.

DUBROVNIK. U toku su pripremni radovi za izgradnju uspinjače, koja će povezivati grad sa starom tvrđavom na vrhu Srđa, brda koje dominira nad starim gradom. Za postavljanje uspinjače koja će moći za jedan sat da preveze 500 osoba u oba pravca, turistička agencija »ATLAS« iz Dubrovnika uložit će oko 5 miliona n. dinara.

RIJEKA. Platak kao sportsko-rekreacioni centar Rijeke, iako udaljen od grada samo 30 km, bio je teško pristupačan zbog loše ceste. Prošle godine uređen je odvojak prema Platku od magistrale Rijeka-Zagreb u dužini od 9 km.

ŠABAC. Dovršena je izgradnja nove zgrade Više pedagoške i učiteljske škole. Nova zgrada ovih pedagoških ustanova koštala je 5 miliona n. dinara i jedna je od najmodernijih u Srbiji.

TEKIJA. Potpisan je ugovor između Mjesne zajednice Tekija i Direkcije za izgradnju hidroenergetskog sistema »Đerdap« o izgradnji novog naselja Tekije. Time su okončani nesporazumi o načinu i uvjetima gradnje jedne od najvećih naseobina, koje se završetkom hidroenergetskog sistema u Đerdapu potapaju. Na mjestu udaljenom nekoliko stotina metara od stare Tekije, na samoj obali Dunava, gradit će se naselje gradskog tipa, sa suvremenim urbanističkim rješenjima uz pretežnu orijentaciju na turističku privredu.

BEOGRAD. Ključevi peterokatnice sa 30 stanova mogu se predati u roku od 30 dan od početka gradnje. Podaci su iz Patentinženjeringa »Nikola Tesla« u Beogradu. To je veoma mlada i vjerojatno jedinstvena ustanova u našoj zemlji, osnovana po zamisli Saveza pronalazača. Očekuje se, da će ovaj novi sistem biti uskoro primjenjen u praksi. Nov način izgradnje sastoji se u tome što se na najjeftiniji i najracionalniji način ugrađuju gotovi sklopovi — postojećom mehanizacijom. Ugrađuju se, na primjer, gotovi zidovi s elektroinstalacijama, uređajima za grijanje itd.

LESKOVAC. Industrija građevnog materijala »Pobeda« ima sada poluautomatiziranu proizvodnju cigle i crijepa, a potpuno automatiziranu pregradu gline, koja se sa udaljenosti od 5 km doprema žičarom. Sada se investira oko 10 mil. n. dinara za potpunu automatizaciju proizvodnje crijepa. U izgradnji su nove prostrane hale. Izgradit će se i nova suvremena kružna peć. Svi radovi će biti završeni u aprilu 1968. Tada će fabrika raditi u tri smjene u toku cijele godine.

NOVI SAD. Na doskora pustim novosadskim poljima, lijevo idesno od nedavno prokopanog rukavca kanala Dunav-Tisa-Dunav, niklo je desetak tvornica. To su, u stvari, preseljene stare tvornice. Ovamo će se do kraja 1980. godine postepeno seliti sve velike tvornice metalske, drvne, tekstilne, kemijske i elektro-industrije Novog Sada. Tu su udareni i temelji nove rafinerije nafte, prvencu novosadske petrokemijske industrije. Nova industrijska zona dobila je pristupne asfaltne putove, željezničke kolosijeke, vodovod, kanalizaciju i elektroenergiju. Smjela zamisao novosadskih urbanista, da se industrija preseli na obale kanala i na druge dvije lokacije, izdržala je sve kritike i prigovore da zato nema ekonomskog opravdanja. Motivi urbanista su bili razložni i nepobitni. Industrija se premješta izvan stambenih gradskih četvrti i omogućuje joj se širok razvoj.

PRIŠTINA. Obrađujući problem opskrbe Kosova vodom, beogradski »Energoprojekt« je izabrao rješenje s akumulacijom na Gazivodama. Obradio je idejni i

glavni projekt te obavio i opsežne istražne radove. Drugo beogradsko poduzeće »Jugoprojekt«, angažirano da isključivo obradi energetsko iskorištenje rijeke, izradilo je kompletnu studiju i dalo drugo rješenje. Uz isti efekat i vrijeme izgradnje, podizanje objekta po toj studiji koštalo bi 200 miliona n. dinara manje. Studija dokazuje prednosti akumulacije na Kraljevom brdu. Sve to nagoni na razmišljanje. Mogućnost uštede od 200 milijuna na jednom objektu sama je po sebi vrijedna pažnje.

BELA KRAJINA. Na velikim jesenjim manevrima naše Armije na području Bele Krajine (Slovenija) inženjerske jedinice JNA izgradile su nekoliko mostova, koji su poslije završenih vježbi ostali na upotrebu stanovnicima sela u Beloj Krajini.

VIŠEGRAD. Dvije komune iz dvije republike Višegrad (BiH) i Bajina Bašta (Srbija) zajedničkim sredstvima i snagama otvaraju jednu od najljepših naših planina — Taru. Danas se na tom području grade ceste. Dio sredstava dao je investitor HE »Peručac«. Dva gradića na obalama Drine postat će bliži.

SKOPLJE. Od oktobra je u redovnom pogonu jedan novosagrađeni industrijski objekt koji spada u red naših najvećih objekata crne metalurgije — Skopska željezara. Međutim, na gradilištu željezare radovi nisu prestali. Izvode se radovi druge faze.

Radi redovnih potreba za elektroenergijom odlučeno je, da Skopska željezara i kombinat »Kosovo« zajednički sagrade termoelektranu od 200 megavata, iz koje će željezara u toku narednih 25 godina dobivati potrebnu energiju za svoje elektropeći.

SKOPLJE. Jednosoban stan za 33.000, dvosoban za 50.000, trosobni za 65.000 n. dinara nudi Fabrika stanova »Karpoš« iz Skoplja. To je fabrika koju je taj grad dobio nakon potresa na poklon od SSSR-a i koja je izgradila 2.000 stanova za nastradale skopske obitelji. No, čak i tako jeftini stanovi nemaju prođe na tržištu i fabrika je u teškom stanju. Urbanisti ne dozvoljavaju izgradnju novih stanova ovoj fabrici na području grada, a Zavod za stambenu izgradnju radije ulaže novac u skuplje građevine. Glavne prigovore(veličina soba i jednoobraznost fasade) fabrika je odavno uklonila. Smatra se da se tu radi o nerazumijevanju. I u mnogim istočnim i zapadnim zemljama proizvode se stanovi poput onih u fabrici »Karpoš«.

KIČEVO. Probijen je najduži tunel na Balkanu. Nalazi se ispod planine Bukovika na pruzi Gostivar-Kičevo kod sela Zajasa blizu Kičeva. Probijanje je obavila ekipa beogradske »Tunelogradnje«. Zajedno s mostom u Srbinovu, bukovački tunel je najveći objekt na spomenutoj pruži. Po opsegu radova to je najveći poduhvat »Tunelogradnje«. U tunel se ulazi na petnaestom kilometru od Gostivara a izlazi na desetom kilometru od Kičeva. Tunel je dug 7.048 m. Probijanje tunela je bilo otpočelo decembra 1962, istodobno s obje strane Bukovika. Tunel će biti kompletno gotov do 1. III 1968.

NIKSIĆ. Nadogradnjom postojećih brana na jezerima Slano i Krupac stvorit će se u blizini Nikšića akumulacioni bazen kapaciteta oko 400 mil m^3 vode. Taj opsežan pothvat na dogradnji sistema »Gornja Zeta« bit će financiran iz vlastitih sredstava »Gornje Zete« i iz bančinih i inozemnih kredita. Glavni projekti su već u izradi.

BEOGRAD. Potpisan je sporazum o suradnji u sprovođenju plana razvoja južnog Jadrana. Doprinos Specijalnog fonda UN iznosit će više od milijun dolara, a vrijednost jugoslavenskog učešća blizu 2 miliona dolara. Izradit će se regionalni plan za obalno područje i široku zaleđinu od Splita do Ulcinja. Realizacija ovog projekta, čiji je rukovodilac poljski arhitekt Adolf Ciborovski, predviđen je u roku od tri godine. Projekt na kome se radi obuhvatit će sve komponente suvremene izgradnje kako stambenih i turističkih tako i rekreacionih površina, saobraćajnica i prilaza, ali uz maksimalno čuvanje prirode i spomenika kulture.

ZAGREB. Nedavno je završena izgradnja nove tvornice stakla u Novom Boru — Čehoslovačka. Ta nova tvornica nosi naziv: Čehoslovačko-jugoslavensko prijateljstvo«. Izgrađena je u sjevernoj Češkoj u nepune dvije godine, a gradila su tri naša poduzeja: zagrebački »Monter« i beogradski »Rad« i »Trudbenik«, zajedno s mnogim drugim kooperantima. Nova je tvornica najveća te vrste u Evropi, a proizvodit će godišnje oko 4.000 tona razne staklarske galanterije.

ZAGREB. Više od 4.500 mladića i djevojaka iz svih jugoslavenskih gradova, svrstanih u 45 omladinskih radnih brigada, sudjelovat će u 1968. na izgradnji savskog nasipa i novog savskog pristaništa u Zagrebu.

ZAGREB. Dio panorame novog grada, koji će u svoje solitere primiti 40 tisuća stanovnika, svakim danom mijenja svoj oblik — od polumontažnih građevina do izvanredno lijepih solitera. Na južnom dijelu grada — južna Trešnjevka — intenzivno se gradi novi grad sa svim pratećim objektima. Svakog dana nestaju kranovi da bi na njihovu mjestu ostala zgrada. Radovi se izvode bez obzira na vremenske prilike, jer četiri naselja treba pravovremeno završiti. Dva su već završena, dok su radovi na ostala dva pri kraju.

ZAGREB. U Dančićevoj ulici su dovršeni radovi na 78 metara visokom neboderu — hotelu za radnike — samce. Zgrada ima 20 katova. U nju će se smjestiti 684 radnika. To je najviši objekt u Zagrebu i Hrvatskoj. Izvođač je »Industrogradnja«. Na dvadesetom katu nalazi se terasa za rekreaciju, a iznad nje jedinstveni vidikovac na cijeli grad. Od prizemlja do vidikovca vozit će tri lifta. Investitor je zagrebačko poduzeće »Stanoinvest«.

DRNIŠ. Građevinsko poduzeće »Udarnik« ušlo je u dvadesetu godinu djelovanja. Drniški graditelji grade razne objekte u dalmatinskim, bosanskim i hercegovačkim gradovima. Turističko naselje »Resnik« u Kaštelima predstavlja vrijedan graditeljski pothvat ovog drniškog kolektiva. Poduzeće ima vlastiti projektni biro.

SPLIT. Do glavne turističke sezone metropola Dalmacije dobit će još jedan novi hotel. To će biti hotel »B« kategorije sa 434 kreveta. Hotel se gradi u sklopu novog kampa u predjelu Duilovo.

SMEDEREVO. Doskora su industriju građevinskih mašina »Fagram« pritiskale zalihe proizvoda u vrijednosti od 10 mil. nd. Izlaz iz te situacije nađen je zimus. Zaključeni su ugovori s Kolumbijom i UAR. Znatno su sada smanjene zalihe na skladištima. Nedavno je otpremljen transport »Fagramovih« drobilica i mašina za miješanje betona u Kolumbiji.

SREMSKA MITROVICA. Prema programu izgradnje cesta u Srbiji, gradit će se uskoro na području AP Vojvodine cesta Sremska Mitrovica — Bijeljina (u Bosni).

SARAJEVO. U Bosni i Hercegovini počeo je upis narodnog zajma za rekonstrukciju, modernizaciju i izgradnju 1850 km cesta. Očekuje se upis oko 400 mil. n. dinara.

TITOGRAD. Radovi na izgradnji velike HE »Mratinje« u godini 1967. bili su početni radovi. U 1968. očekuje se nesmetani i intenzivniji razvoj građevinskih radova na brani i drugim pratećim objektima.

LJUBLJANA. Turističko poduzeće »Kompas« gradi tri nova hotela, dva u Sloveniji i jedan u Hrvatskoj. Prvi se otvara početkom 1968. na Bledu, dok će drugi po redu — u turističkom predjelu Dubrovnika, na Lapadu, biti otvoren u proljeće, dok se treći gradi u Ljubelju.

LJUBLJANA. U Sloveniji je pokazan interes za spajanje cestovne mreže ove republike s austrijskim »Tauern-autobanom« — glavnom automobilskom cestom Austrije u pravcu Ljubljane.

DEBAR. Poslije nedavnog velikog potresa u ovom gradu Makedonije život se stabilizira. Pripremaju se razni normativi i drugi akti koji trebaju regulirati pitanja oko otklanjanja posljedica potresa. Debar postaje veliko gradilište. Samo u decembru je više od stotinu radnika građevinske operative iz Makedonije radilo na više objekata u gradu. I građani su samoinicijativno počeli popravljati stanove u kućama koje nisu srušene. Nedavno je doputovala grupa građevinskih radnika iz Bosne i Hercegovine i Srbije, a očekuje se i grupa iz Hrvatske. Predloženo je — prema izjavi predsjednika Sindikata građevinskih radnika Jugoslavije Petra Munjaza — da sindikati organiziraju akciju za sakupljanje novčane pomoći. Prema zadnjim vijestima u Debar je u prvoj polovici decembra stiglo 90 opremljenih ekipa građevinaca radi popravki kuća. Istodobno je niz građevinskih poduzeća poslalo građevni materijal za te radove. Prema procjeni, oko 30% kuća u Debru je tako oštećeno da se još mogu popraviti. Izvršno vijeće SR Makedonije uputit će Sobranju prijedlog za izgradnju Novog Debra.

BEOGRAD. Iako se to nigdje još službeno ne potvrđuje, ipak je gotovo sigurno da će se između Beograda i Zagreba graditi još jedna traka auto-puta. Prema prvim predviđanjima, pripreme za izgradnju ove saobraćajnice, koja će rekonstrukcijom postojeće stvarno sačinjavati auto-put, počele bi u proljeće 1968. Gradilo bi se iz međunarodnih kredita.

SKOPLJE. U decembru su delegacije NR Bugarske i SR Makedonije sklopile u Skoplju ugovor o suradnji na izgradnji suvremenih cesta koje povezuju Bugarsku i Makedoniju. Ugovorom su obuhvaćene ceste: Kumanovo — Kriva Palanka — granica — Čustardil, koja treba da bude završena do kraja 1968, zatim Strumica — granica — Petrič, koja će se završiti do kraja 1969. i Štip — granica — Blagojev Grad, koja će se izgraditi do kraja 1970.

BEOGRAD. Zajedničkim sredstvima SR Srbije i Crne Gore gradit će se cesta preko Peći i Čakora, tako da će Titograd i Priština biti povezani suvremenim putem.

ZAGREB. U stadiju planiranja su četiri auto-puta za Jadran: Beč — Zagreb i dalje za Rijeku — Trst i za Split, Budimpešta — Zagreb i dalje veza na Jadran (za Rijeku i Split), te Beograd — Zagreb i dalje veza na Jadran (za Rijeku i Split). Stvara se veliki program magistralnih auto-puteva — koji će nas izravno povezati s evropskom mrežom. O pravim autostradama sada se kod nas razmišlja. Nije riječ samo o dvostrukoj traki od Zagreba do Karlovca i mnogo dužoj magistrali do srednjeg Jadrana dolinom rijeke Une, već o kompletnoj mreži autostrada. Prva ideja da se na komercijalnom principu izgradi naša magistralna autosaobraćajnica javila se nakon studije zagrebačkog geografa prof. dr J. Rogića. Iako su stvari uglavnom nabačene u grubim konceptima i angažirani urbanistički, ekonomski i drugi stručnjaci da obrade prostorne i ekonomske projekcije tih magistrala, već su počele prve bitke argumentima »o prioritetu« izgradnje.

R. P.

Nekrolozi

IN MEMORIAM ING. MARIJANU GABRIĆU

17. listopada 1967. preminuo je Marijan Gabrić, diplomirani inženjer kemije i viši savjetnik Instituta građevinarstva Hrvatske u Zagrebu. Njegovom smrću izgubili smo jednog od najboljih jugoslavenskih stručnjaka iz područja nauke i prakse asfaltnih cestovnih kolovoza i hidroizolacija u građevinarstvu, visokoobrazovanog druga i suradnika.

Cijeli svoj radni vijek posvetio je pokojni inženjer Gabrić proučavanju užeg područja asfalta i hidroizolacija, radeći kako u proizvodnji, tako i na naučnoistraživačkom radu.

Rodio se 21. travnja 1906. u Grazu, gdje mu je otac radio kao inženjer arhitekture. Po svršetku prvog svjetskog rata, god. 1918, obitelj Gabrić se vraća u domovinu, gdje nakon kraćeg vremena otac Marijana Gabrića preuzima dužnost profesora na Tehničkom fakultetu u Zagrebu.

Pokojni Mario maturirao je 1924. na I realnoj gimnaziji u Zagrebu, a studije nastavlja na Visokoj tehničkoj školi u Beču, diplomiravši 1931. za inženjera kemije.

Odmah po završetku studija, 1931, ulazi u proizvodnju — u tada najveće jugoslavensko poduzeće asfaltne prerade »Antun Res« u Zagrebu, u kojem provodi

16 godina svoje inženjersko kemijske pogonske prakse.

Od 1947. službuje u Glavnoj direkciji kemijske industrije u Zagrebu.

Kada se 1950. stvaraju prvi začeci današnjeg Instituta građevinara Hrvatske, pokojni Gabrić je jedan od prvih njegovih suradnika, i svojom aktivnom suradnjom zaslužan da se današnji Institut razvio od primitivnog laboratorija iz 1950. do suvremene naučnoistraživačke ustanove.

Na dužnosti u Institutu zatekla ga je i smrt, no njegovih 17 godina rada u toj ustanovi ostavilo je duboki trag i bazu na kojoj je stvoren i izgrađen asfaltni odjel tog instituta.

Svoje bogato znanje i iskustvo, pokojni je ing. Gabrić nesebično i izravno prenosio na mlađe kadrove; njegovi su referati na simpozijima i stručnim savjetovanjima uvijek predstavljali vrijedan doprinos struci, surađivao je na izradi naših propisa i JUS-a, pisao i objavljivao stručne članke i korisne udžbenike, predavao na Višoj tehničkoj školi za građevnu industriju u Bedekovčini i na stručnim kursevima DIT-a za inženjere i tehničare, obavljao uzorno sve svoje redovne zadatke u Institutu, i još uvijek našao vremena da se bavi i naučnoistraživačkim radom.

Za svoje zasluge u radu odlikovan je 1959. Ordenom rada, a neposredno pred dolazak u Institut i diplomom novatora. God. 1965. izabran je na Kongresu Saveza građevnih inženjera i tehničara Jugoslavije u Beogradu za zaslužnog člana, a 1966. na Kongresu u Sarajevu za zaslužnog člana Saveza jugoslavenskih laboratorija za ispitivanje materijala i konstrukcija.

Plodonosan i značajan rad inženjera Gabrića pružio je velike izvore koristi našoj zajednici, a njemu samome osigurao trajan spomen.

M. Jančiković

IN MEMORIAM — ING. MARCEL MARY

22. septembra 1967. godine umro je u svojoj 65. godini u Parizu jedan od najeminentnijih inženjera — konstruktera visokih brana i hidroenergetskih postrojenja Marcel Mary, generalni inspektor Francuskog Električnog društva (SDF) i počasni predsjednik Francuskog nacionalnog komiteta za visoke brane i član mnogobrojnih inženjerskih i naučnih francuskih i internacionalnih organizacija.

Za ime pok. Marya vezane su brojne realizacije visokih brana u Francuskoj i u svijetu. Kao prvi suradnik André Coymea i glavni konstrukter realizovao je brane Marèges (lučna brana, 90,0 m) i Aigle (lučna gravitaciona, 95,0 m) koje su ukazivale na nove puteve projektiranja lučnih betonskih brana i ostaju i danas uzorne konstrukcije na čijem je iskustvu niz krupnih projektanskih i drugih organizacija izgrađivalo svoje kadrove i metode računanja i oblikovanja.

Prešavši u Električno društvo Francuske gdje je obavljao niz nojodgovornijih tehničkih funkcija, učestvuje neposredno u izgradnji velikog broja poznatih brana svih tipova, kako u Francuskoj tako i u brojnim zemljama u svijetu.

Svoje ogromno znanje i iskustvo prenosio je Ing. Mary nesebično i nenametljivo kao konsultant i u našu zemlju, gdje je uz njegove dragocjene savjete odabrana lokacija danas završenih brana Kokin Brod i Bajina Bašta. Stručnjaci koji su s njim imali službene dodire i tehničke razgovore nikada neće zaboraviti njegove ljudske osobine, staloženost, blagost i iskreno prijateljsko ophođenje.

Francuska je izgubila jednog uglednog građanina, a zajedno s njom cio svijet inženjera izuzetnih kvaliteta i velike vrednosti.

M. Verčon

Bibliografija

Dipl. ing. Momčilo Simonović: Buldožeri, skreperi i postrojenja za dubinsko bušenje na površinskim otkopima

U izdanju Rudarskog instituta u Beogradu izašla je nedavno iz štampe knjiga pod gornjim naslovom. Knjiga je početak serije izdanja pod naslovom »Tehnika površinskog otkapanja«. Format knjige je 19 × 25,5 cm, ima 70 stranica teksta, 44 slike i 13 tablica. Na kraju je dat popis literature.

Sadržaj:

1. Uvod

Kinematične i konstruktivne šeme. Konstruktivno-eksploatacione karakteristike mašina.

2. Buldožeri:

Opće o buldožerima. Proces rada. Plug buldožera. Otpori pri radu buldožera. Remont i odžavanje buldožera.

3. Skreperi:

Šeme rada skreperom. Radni organi skrepera. Otpori pri radu skrepera. Kapacitet skrepera.

4. Postrojenje za dubinsko bušenje na površinskim otkopima:

Vrste postrojenja za dubinsko bušenje. Efekat razaranja dna bušotine. Uslovi bušenja na površinskim otkopima. Konstrukcije, tipovi i rad konusnog dleta. Opće šeme bušilica za bušenje konusnim dletom. Režim bušenja bušotina. Najpogodniji režim bušenja. Ispiranje i produžavanje bušotina. Kapacitet bušilica.

— Knjiga je od velike koristi i za građevne inženjere i tehničare niskogradnje, koji se u svojim radovima vrlo često susreću upravo ovim strojevima teške mehanizacije — buldožerima i skreperima kod svih masovnih zemljanih radova.

Odjeljak o strojevima za dubinsko bušenje posebno je zanimljiv za tehničke rukovodioce pri eksploataciji kamenoloma.

Knjiga je korisna i za studente i đake srednje te viših tehničkih građevinskih škola i građevinskih fakulteta.

M. Jančiković

HOECHST
ISPORUČUJE:

®HOSTALIT Z

Hostalit Z je polivinilklorid koji se odlikuje postojanošću na udar i kod velike hladnoće. Hostalit Z je imun prema svim vremenskim utjecajima, koroziji uslijed naprezanja, pa čak i prema agresivnom, industrijski zagađenom zraku. Osim toga ovaj je plastični materijal lagan i veoma je jednostavan za obradu. Stoga je Hostalit Z specijalni plastični materijal za primjenu u građevinarstvu. Tu se primjenjuje za kišne oluke, otporne na sve vremenske utjecaje i koroziju, a primjenjuje se i za izradu prozorskih okvira. Dijelove od Hostalita Z ne treba posebno održavati. Oni su potpuno obojeni i otporni na utjecaj svjetlosti. Premazivanje i održavanje nije potrebno.

00 70 19 — YU

HOECHST

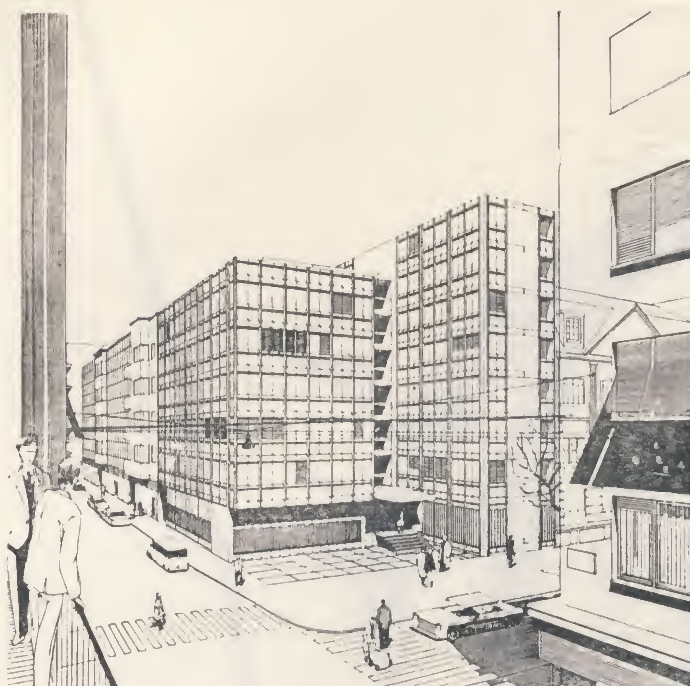


Farbwerke Hoechst AG je jedno od velikih svjetskih kemijskih poduzeća. Osim posestrima Kalle AG, Knapsack AG, Behringwerke AG i Chemische Werke Albert u okvir poduzeća spadaju i firme Messer Greisheim GmbH, Friedrich Unde GmbH i drug firme u zemlji i inozemstvu.

Program isporuka uključuje sva područja moderne kemije: bojila, pigmente, tenside, tekstilna pomoćna sredstva, celulozni eter, međuproizvode, lijekove, fine farmaceutske kemikalije, serume, cjepiva, sirovine za lakove, otapala, organske i anorganske kemikalije, voskove, glikolne proizvode, kemijska vlakna, plastične mase, umjetna gnojiva, sredstva za zaštitu bilja, folije, aparate i proizvode za reprodukcionu tehniku, strojeve, aparate i sprave za tehniku zavarivanja i dubokog hlađenja, industrijske plinove, planiranje i izgradnju kemijskih postrojenja.

FARBWERKE HOECHST AG. 6230 FRANKFURT/MAIN 80
Savezna Republika Njemačka

Generalni zastupnik za SFRJ:
JUGOHEMIJA
Beograd, Kralja Milutina 10a
Tel.: 341-146
Predstavništvo Zagreb
Maksimirska cesta 112
Tel.: 645-091



TEMPO

GRAĐEVNO PODUZEĆE

ZAGREB

BOŠKOVIĆEVA 5,
TEL. 23-161

— izvodi sve vrste građevinskih radova visoko i niskogradnje,

— poduzeće je specijalizirano za izgradnju stanova i proizvodi stanove za tržište,

— sve projekte za stanove i stambena naselja izrađujemo u vlastitom Projektnom birou,

— normalnu opeku i tankostijene opekarske proizvode proizvodimo u vlastitoj Ciglani,

— u vlastitoj betonari i separaciji proizvodimo građevinski materijal, betonske i opekarske prefabrikate, a gotov beton dovozimo vlastitim vozilima na gradnje i po narudžbi ugrađujemo,

— preuzimamo zidarske, tesarske, fasaderske, armiračke, skelarske i zemljane radove koje obavljamo specijaliziranim pogonima

